TOME XII (Nouvelle Serie). N° 3 — 1959

INSTITUT D'ELEVAGE ET DE MÉDECINE VÉTÉRINAIRE
DES PAYS TROPICAUX



REVUE D'ÉLEVAGE ET DE MÉDECINE VÉTÉRINAIRE DES PAYS TROPICAUX



VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS, 23, rue de l'École-de-Médecine, PARIS-6e

Publication périodique paraissant tous les trois mois.

REVUE D'ÉLEVAGE ET DE MÉDECINE VÉTÉRINAIRE DES PAYS TROPICAUX

publiée par
l'Institut d'Élevage et de Médecine vétérinaire des Pays tropicaux

Administration : VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS
23, rue de l'École-de-Médecine, PARIS-6ᵉ
Téléphone : DANton 02-65 — C.C.P. PARIS : 237-73

Rédaction :
Institut d'Élevage et de Médecine vétérinaire des Pays tropicaux, 7, rue Jean-Jaurès Alfort (Seine)

PRIX DE L'ABONNEMENT 1959 (4 fascicules)

France et Union Française. **2.500 francs**
Étranger .... **$ 7.15**
Changement d'adresse... **50 francs**

ARTICLES ORIGINAUX

Recherches immunologiques sur la péripneumonie

V. Relations antigéniques entre *Mycoplasma mycoides* var. *mycoides*, *Mycoplasma mycoides* var. *capri* et d'autres microorganismes du genre *Mycoplasma* (Souches génitales bovines et humaines *)

par J.M. VILLEMOT et A. PROVOST

La conduite de la prophylaxie de la péripneumonie contagieuse des bovidés est basée, dans des pays tels que la Nigeria, le Soudan et la République Centrafricaine, sur la réaction d'agglutination rapide sur lame. Quoique celle-ci ait fait ses preuves en brousse pour le diagnostic de la péripneumonie dans une collectivité bovine, de fausses réactions positives peuvent se manifester lors de diagnostics pratiqués sur quelques bêtes seulement. Jusqu'ici étaient connus les résultats faussement négatifs que l'on rencontrait sur des animaux en période d'incubation, sur des animaux en très mauvais état général, ou sur des animaux à la phase agonique, lorsque le torrent circulatoire se trouve envahi par les antigènes péripneumoniques. La conférence organisée par la C.C.T.A. à Kaduna (Nigeria) en décembre 1958, réunissant les vétérinaires intéressés par une collaboration interterritoriale dans le domaine de la lutte sur le terrain contre la peste bovine et la péripneumonie en Afrique dans les régions du Niger et du Tchad, permit à différents orateurs de confronter leur expérience à ce sujet. Tous reconnurent que le test d'agglutination rapide sur lame demeurait le seul instrument pratique de dépistage que possède le vétérinaire en brousse, lorsqu'il s'agit d'un cheptel infecté.

Lindley (1), en Nigeria, met en garde les vétérinaires qui seraient tentés d'utiliser le diagnostic d'agglutination sur lame dans les cas individuels et signale les erreurs par défaut que nous avons évoquées plus haut.

Les recherches immunologiques que nous avons entreprises dès le début 1957 avaient pour but de mieux connaître la structure antigénique de *Mycoplasma mycoides*, d'étudier les relations antigéniques de ce germe avec d'autres microorganismes, et par là même d'expliquer les fausses réactions positives lors du test d'agglutination sur lame. Provost (2) étudie les relations sérologiques existant entre le virus vaccinal et *Mycoplasma mycoides* ; Provost, Villemot, Queval et Valenza (3) passent en revue les relations antigéniques qu'ils ont mis en évidence entre *Mycoplasma mycoides*, d'autres *Mycoplasma* et certaines bactéries.

HISTORIQUE

Peu de recherches ont été faites jusqu'ici sur les relations antigéniques croisées entre les différents organismes du genre *Mycoplasma*. Les observations sont souvent fragmentaires, dispersées dans la littérature et peu d'auteurs se sont efforcés jusqu'à présent de faire une synthèse de nos connaissances sur ce point. Il est à remarquer, par ailleurs, que la systématique de ce groupe microbien est basée sur des caractères culturaux et ne fait pas appel à une classification sérologique, ce qui est la preuve patente de la pauvreté de nos lumières sur ce chapitre.

Edward (4) fait observer que les germes qu'il propose de désigner comme « *Asterococcus*

(*) Reçu pour publication : octobre 1959.

mycoides var. *bovis* » et « *Asterococcus mycoides* var. *capri* » ont des propriétés culturales semblables et que l'épreuve de la fixation du complément conduit à penser que ces deux organismes présentent des antigènes communs. Selon lui, le germe de la pleuropneumonie caprine serait le germe bovin qui se serait adapté à la chèvre.

Dujardin-Beaumetz, dès 1906 (5) avait tenté d'infecter expérimentalement des chèvres et des moutons avec une culture de l'agent de la péripneumonie bovine en bouillon Martin, additionné de sérum de mouton. L'inoculation de 50 à 100 ml d'une telle culture provoquait chez ces animaux une réaction thermique et une réaction locale analogue à la réaction willemsienne, avec cette différence qu'il n'y avait pas de période d'incubation pour l'apparition de ce phénomène, ni chez le mouton, ni chez la chèvre.

Klieneberger-Nobel (6,7) avait constaté, dans ses études sérologiques, que *Mycoplasma mycoides* var. *mycoides* et *Mycoplasma mycoides* var. *capri* possédaient au moins un antigène commun. Dans la monographie de Longley (8) sur la pleuropneumonie contagieuse caprine, il faut relever le tableau de la page 20 qui donne le résultat des agglutinations croisées, entre l'agent de cette maladie et le microorganisme de la péripneumonie des bovidés, faites à l'Institut Lister par Klieneberger-Nobel. Cette étude met en évidence une communauté antigénique entre les deux germes : un sérum antipéripneumonique préparé sur lapin agglutine au 1/640e la souche homologue de *Mycoplasma mycoides* var. *mycoides*, et au 1/10e une souche de pleuropneumonie caprine. Le sérum anti-pleuropneumonie de la chèvre agglutine *Mycoplasma mycoides* var. *capri* au 1/160e, et donne une réaction douteuse au 1/10e avec *Mycoplasma mycoides* var. *mycoides*. Provost et Villemot (9) confirment ces résultats en utilisant des sérums d'un bovin atteint de péripneumonie, de bovins « tout venant », d'une vache infectée expérimentalement avec une souche locale de *Mycoplasma laidlawi*, et d'un âne hypérimmunisé avec la souche « Vom » de *Mycoplasma mycoides* var. *capri*. Les titres agglutinants croisés ainsi obtenus sont bien plus élevés, puisque le sérum d'un bovin péripneumonique agglutine l'antigène T_3 (*Mycoplasma mycoides* var. *mycoides*) à la dilution limite de 1/2560, et l'antigène Vom au 1/40e.

Une pathologie variée due à des P.P.L.O. a été décrite chez le mouton et la chèvre par différents auteurs. Cordy, Adler et Yamamoto, en 1955 (10), signalent en Californie une épizootie très meurtrière dans un troupeau de chèvres laitières, se manifestant par une septicémie et des arthrites. L'organisme causal est un germe du genre *Mycoplasma*, différent des agents de l'agalaxie contagieuse et de la pleuropneumonie caprine. Le sérum des malades agglutine jusqu'au 1/640e un antigène préparé à partir de la souche homologue, alors qu'un sérum anti-agalaxie n'agglutine pas cet antigène, et qu'un sérum anti-pleuropneumonie caprine donne une agglutination au 1/10e seulement.

Longley (8) signale que Klieneberger-Nobel n'a obtenu aucune agglutination de *Mycoplasma mycoides* var. *mycoides* et var. *capri* avec un sérum contre l'agalaxie contagieuse des chèvres. Edward (4) sépare également du point de vue sérologique les germes de l'agalaxie contagieuse et de la pleuropneumonie des chèvres.

En Australie, Laws (11), étudiant un germe du groupe des P.P.L.O. causant une péritonite chez la chèvre, transmissible expérimentalement au mouton, trouve par la réaction de fixation du complément des relations antigéniques croisées entre ce nouvel organisme pathogène et *Mycoplasma mycoides*. Il semble donc qu'il existe certaines corrélations dans la structure antigénique des germes de la péripneumonie, de la pleuropneumonie de la chèvre, et des microorganismes pathogènes pour la chèvre décrits par Cordy et coll. en Californie et par Laws en Australie.

Des germes du groupe des P.P.L.O. pathogènes pour le mouton ont été décrits au Canada par Greig (12), en Turquie par Durusan et Doguer (13), en Californie par Boidin, Cordy et Adler (14), en Angola par Heikkila (15) ; cette liste est loin d'être limitative et ne veut donner qu'une idée de la dispersion géographique de ces infections. Ces *Mycoplasma* occasionnent chez le mouton une pleuropneumonie. Aucune étude sérologique ne permet malheureusement de situer ces organismes par rapport aux autres *Mycoplasma*. Une observation mentionnée dans

le rapport de Heikkila est cependant fort intéressante : un bœuf inoculé avec la souche isolée de la pleuropneumonie ovine de l'Angola, en vue de la préparation d'un antisérum, a montré une véritable réaction willemsienne, quelques gouttes de la culture virulente ayant pénétré dans le tissu conjonctif péri-jugulaire. L'œdème qui s'ensuivit fut observé le jour même de l'inoculation. Cet animal mourut le 12e jour qui suivit la réaction et « les lésions rencontrées sur le cadavre autopsié du bœuf étaient parfaitement analogues à celles que l'on constate dans une réaction de Willems extrêmement grave, après infection sous-cutanée d'un bovin par une souche virulente de *Borrelomycetes bovis* ».

L'inoculation expérimentale au mouton conduit à une réaction locale se traduisant par de l'œdème du tissu conjonctif sous-cutané.

La question des communautés antigéniques entre l'agent de la péripneumonie bovine et les *Mycoplasma* d'origine génitale est plus discutée. Edward (16) étudie les relations sérologiques existant entre des P.P.L.O. isolés du tractus génital bovin (*Mycoplasma laidlawi* ou souche S, et *Mycoplasma bovigenitalium* ou souche P) et *Mycoplasma mycoides* var. *mycoides*. Le germe de la péripneumonie bovine n'est agglutiné par un antisérum S qu'au titre de 1/8. Les souches P et les souches S étudiées par Edward ne montrent aucune réaction d'agglutination ni de fixation du complément croisées.

Les recherches sérologiques sur les P.P.L.O. d'origine humaine, encore que fragmentaires, ont reçu un début de réalisation. C'est ainsi que Nicol et Edward (17) avaient classé leurs souches de *Mycoplasma hominis* en 4 types, et une souche H. 106 ne s'intégrant dans aucune classification ; ces types étaient différents à la fois par leurs caractères culturaux, leur pouvoir pathogène pour la souris et leur constitution antigénique.

Freundt (18) classe 207 souches de P.P.L.O. humains isolés des voies génito-urinaires et de la bouche en 3 groupes I, II et III qui se distinguent par leur morphologie, leur caractère fermentaire sur les sucres et leur pouvoir hémolytique. Huijsmans-Evers et Ruys (19) ne trouvent aucune réaction sérologique croisée par la réaction de fixation du complément entre les P.P.L.O. génitaux d'origine humaine (*Mycoplasma hominis fermentans*), *Mycoplasma hominis salivarius* et *Mycoplasma mycoides* var. *mycoides*. Par contre Kingsbury (20) utilisait la réaction de fixation du complément dans le diagnostic des urétrites amicrobiennes de l'homme avec un antigène préparée à partir d'une souche de péripneumonie bovine. Freundt (18) note avec étonnement une agglutination croisée de 2 souches du groupe III avec *Mycoplasma mycoides* var. *mycoides*. De plus l'adsorption croisée des antisérums avec la souche homologue et hétérologue est totale. Et l'auteur d'ajouter « The occurence in human beings of two strains presenting very close similarities to the bovine pleuropneumonia organism is rather astonishing » (*).

En ce qui concerne les nombreux P.P.L.O. isolés sur les autres diverses espèces animales, aucun effort n'a été fait jusqu'ici pour tenter une classification sérologique englobant les autres germes du genre *Mycoplasma*.

Seuls, Adler et Yamamoto (32) ont jeté les bases d'une classification sérologique des P.P.L.O. de la maladie respiratoire chronique des volailles, mais n'y ont pas intégré des *Mycoplasmataceae* des autres espèces animales.

Nous traiterons ici de l'étude des caractères sérologiques de différentes souches de *Mycoplasma*, que nous avons isolées au Tchad (21, 22) et nous proposerons, dans une publication ultérieure, la base d'une classification sérologique des P.P.L.O., comprenant tous les micro-organismes du genre *Mycoplasma*.

MATERIEL ET METHODES

1° Souches de *Mycoplasma*.

Il nous paraît nécessaire que, dans les études portant sur les caractères antigéniques des P.P.L.O., les souches utilisées soient encore « sauvages ». Un isolement récent est en effet une garantie que les motifs antigéniques n'ont pu encore subir les modifications qu'entraîne le mode de vie *in vitro*. C'est pour cette raison que nous avons jugé indispensable d'indiquer pour chaque souche le nombre de repiquages sur bouillon que nous avons effectués.

(*) On ne peut qu'être étonné de l'existence chez l'homme de deux souches présentant de telles similitudes avec l'organisme de la péripneumonie.

1° *Mycoplasma mycoides* var. *mycoides*.

Souche Maroua (M) à son 4ᵉ passage sur bouillon-sérum, pathogène ;

Souche Trec 12 (T) à son 2ᵉ passage sur bouillon-sérum, moins pathogène que la souche Maroua ;

Souche T_3 de Piercy et Knight (24) à son 39ᵉ passage sur œuf, suivi de 8 passages en bouillon-sérum, souche vaccinale au Tchad.

2° *Mycoplasma mycoides* var. *capri*.

Souche Farcha (F) à son 9ᵉ passage sur bouillon-sérum, hautement pathogène ;

Souche Vom (V) à son 80ᵉ passage sur bouillon-sérum, pratiquement avirulente.

3° *Mycoplasma laidlawi* (souches « S » de Edward).

— Les souches utilisées ont été isolées au Tchad en deux provinces différentes.

Nous avons décrit ailleurs (21) leurs caractères culturaux et biochimiques. Ce sont les souches III, V, XI, XII, 12 et 35 respectivement à leur 27, 27, 19, 25, 25 et 23ᵉ passage.

— Souche « L » qui nous a été fort aimablement envoyée par le Docteur D.G. ff. Edward.

4° *Mycoplasma bovigenitalium* (souches « P » de Edward).

Nous avons retenu les souches 76 et 106 à leur 17ᵉ et 16ᵉ passage en bouillon-sérum. Ces souches ont été également isolées sur vaches zébu-arabe, au Tchad ; leur étude a été faite avec celle des souches S que nous avons décrites (21).

5° *Mycoplasma hominis*.

— Souche « N » à son 20ᵉ passage sur bouillon-sérum. Cette souche a été isolée des selles d'un enfant de 18 mois ayant une entérite avec diarrhée persistante.

— Souche « NIC » à son 14ᵉ passage sur bouillon-sérum. L'isolement en culture pure de cette souche fut fait à partir de l'urine d'une femme souffrant d'une cystite subaiguë. L'étude détaillée de ces deux souches a été publiée ailleurs (22).

2° Préparation des antigènes.

Les antigènes ont été préparés selon les techniques habituelles de ce laboratoire (23). Un examen rigoureux au microscope à contraste de phase nous a permis d'éliminer tous les ballons contenant des souillures. Les cultures ont été centrifugées à l'ultracentrifugeuse Sharples à la vitesse de 40.000 t/m. Les antigènes destinés à l'immunisation des animaux producteurs de sérum et aux agglutinations lentes en tube ont été remis en suspension dans du sérum physiologique stérile de manière à atteindre 2 fois l'opacité du tube n° 10 de l'échelle de Brown, et ajustés à pH 6,8. Les suspensions antigéniques servant aux agglutinations en tube ont été additionnées de merthiolate. Le milieu de remise en suspension utilisé pour l'antigène servant aux agglutinations sur lame est celui dont nous nous servons habituellement (23).

Il est à signaler une modification de la technique primitivement exposée, qui consiste à ne plus faire bouillir la suspension antigénique ; elle a pour but de ne pas détruire les antigènes de surface des corps microbiens, antigènes qui, dans notre conception actuelle de la structure antigénique des P.P.L.O., sont plus spécialement les agglutinogènes intervenant dans la réaction rapide sur lame.

3° Antisérums.

Tous nos antisérums ont été préparés sur des ânes, après s'être assuré de l'absence d'agglutinines naturelles dans le sérum de ces animaux.

Le processus d'immunisation comprenait quatre inoculations de 10 ml par voie intraveineuse d'une suspension antigénique étalonnée à 2 fois le tube n° 10 de l'échelle de Brown, à sept jours d'intervalle. Des tests d'agglutination sur lame ont été régulièrement pratiqués afin de suivre la montée des agglutinines. Une semaine après la dernière inoculation, une quantité importante de sang a été prélevée de manière à satisfaire aux besoins de l'expérimentation. Certaines souches ont provoqué des chocs du genre anaphylactique lors des inoculations qui ont suivi la première. C'est ainsi qu'il nous fut impossible d'obtenir par ce procédé d'immunisation un sérum anti-V, les 3 ânes que nous avons tenté d'immuniser ayant tous trois fait un choc mortel à la 2ᵉ inoculation.

TECHNIQUES

1° Réactions d'agglutination.

a) Agglutination rapide sur lame. Cette technique a été décrite ailleurs en détail (23).

b) Agglutination lente en tube. Pour des raisons que nous avons exposées ailleurs (9) nous avons abandonné la méthode préconisée par Manjrekar (25). La suspension antigénique a été standardisée à 2 fois l'opacité du tube n° 10 de l'échelle de Brown, ainsi qu'il a été dit plus haut. Les antisérums furent dilués de 1/10 à 1/2560 par dilutions croissantes de raison 2 et disposés en tubes de Kahn, chacun contenant le mélange de 0,4 ml de chacun des antisérums non dilués ou de leurs dilutions et de 0,4 ml des différents antigènes. Les lectures eurent lieu après une incubation de 24 heures au bain-marie à 37°C. Des témoins sérum d'âne normal non dilué et dilué au 1/10e, et un témoin sérum physiologique, ont accompagné toutes les réactions.

2° Réaction de précipitation en milieu gélifié.

Nous avons suivi la technique de Oudin, reprise par Ouchterlony et modifiée par Mansi (26), technique que nous avons utilisée et décrite pour le virus rabique (27). Les normes les meilleures, déterminées après divers essais, sont les suivantes : diamètre des cupules et distance des cupules au réservoir central de 7 mm. Le milieu utilisé est celui qui a été décrit par Mansi. Cette technique a permis à White (28) la mise en évidence d'une réaction de précipitation avec un système *Mycoplasma mycoides*-sérum antipéripneumonique préparé sur lapin.

3° Inhibition de la croissance par les antisérums.

a) Etude du pouvoir bactéricide *in vitro* du sang d'ânes immunisés.

Nous avons suivi la technique de Priestley (29) que nous avons modifiée dans certains détails. Des prélèvements stériles de sang ont été faits sur les ânes immunisés avec les souches XI, XII, 12 et 35. A partir de chaque prélèvement, des volumes de 1 ml sont répartis dans 18 tubes de Kahn stériles et bouchés. Deux gouttes d'une culture de 48 heures des 18 différentes souches de P.P.L.O. dont nous disposions ont servi à ensemencer les tubes de Kahn de manière à réaliser un mélange : sang anti-XI + antigène III, sang anti-XI + antigène V,... sang anti-XII + antigène III..., etc. Dans une cinquième série de tubes nous avons mélangé du sang d'âne non immun, réparti à raison de 1 ml par tube, avec les différentes souches d'antigène. Après 18, 66 et 114 heures de contact, des repiquages ont été faits à partir de chaque tube contenant un mélange sang-antigène, à raison de 4 gouttes reportées dans 1 ml de bouillon-sérum. La croissance des organismes a été contrôlée tous les jours macroscopiquement et au microscope à contraste de phase.

b) Action bactéricide *in vitro* des sérums anti-*Mycoplasma* préparés sur ânes.

Nous nous sommes inspirés de la technique décrite par Edward et Fitzgerald (30) pour l'inhibition de la croissance sur milieu gélosé de P.P.L.O. par leurs antisérums homologues. Nos milieux gélosés, contenant de l'acétate de thallium et de la pénicilline, ont été additionnés de 2 ml de sérum de cheval stérile et de 1,5 ml des différents antisérums filtrés sur filtre Seitz EK. Deux gouttes d'une culture de 48 heures des différentes souches furent étalées sur des boîtes de Pétri de manière à ce que chaque souche cultivât en présence des différents antisérums.

Les antisérums III, V, XI, XII, 12, 35, 76, M, V, F, N et NIC furent utilisés pour cette partie de l'expérimentation.

RESULTATS

1° Réactions d'agglutination.

Les résultats sont figurés dans le tableau 1 pour les agglutinations rapides sur lame, et le tableau 2 donne le titrage des agglutinines pour les différents antisérums et les différents antigènes. Certaines réactions n'ont pu être faites du fait d'une quantité insuffisante d'antigène. Les résultats obtenus sont similaires dans les deux tableaux, compte tenu du phénomène de zone et de la sensibilité plus grande du test d'agglutination en tube. Nous n'avons pas donné le résultat des agglutinations croisées en tube avec l'antisérum Vom, celui-ci ayant figuré dans un tableau d'une publication antérieure (9).

TABLEAU 1

Agglutinations croisées sur lame entre différents organismes du genre Mycoplasma

Antisérums préparés sur ânes	Antigènes															
	M. mycoides var. : mycoides		M. mycoides var. : capri		M. laidlawi							M. bovigenitalium			M. hominis	
	T_3	M	F	V	L	III	V	XI	XII	12	35	XV	76	106	N	NIC
M	++++	++++	++++	++++	-	++++	++++	++++	+++	+++	++++	NF	-	-	++++	++++
V	+++	+++	++++	++++	NF	+++	+++	+++	+++	++	+++	±	-	-	+++	+++
F	+	±	++++	±	NF	++++	+++	+++	+++	++	+++	NF	-	-	++++	++++
III	+++	-	+++	NF	NF	++++	++++	+	+	-	++	NF	-	NF	+++	+++
XI	-	-	-	-	-	++	-	++	++++	-	++	-	-	-	-	++++
XII	-	-	++	+++	-	++++	+++	+++	++	++	++	-	-	-	++	+++
35	+++	+++	++	++++	++	++	++	++	+++	++	+++	-	±	-	+++	+++
76	++	+	++	NF	-	+++	++	++	+	-	++++	NF	++++	NF	-	-
Sérum de boeuf péri-pneumonique	++++	++++	+	+++	++	++++	++	++	++++	+	+++	-	-	-	+++	++++
Sérum d'âne normal (témoin)	±	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- : agglutination négative. ± : agglutination très douteuse. NF : réaction d'agglutination non faite.
+, ++, ... : agglutination positive, le nombre de croix indiquant l'intensité de la réaction.

2° Réaction de précipitation en milieu gélifié.

Nous avons essayé tous les systèmes antigène-anticorps possibles. Les résultats obtenus ont révélé toute une « mosaïque d'antigènes », selon le terme de Nicolle, qu'il a été possible de classer, en faisant alterner des antigènes différents dans les cupules et en incriminant un précipitogène commun lorsque celui-ci se traduisait, pour deux sources antigéniques distinctes, par une même ligne de précipitation continue. Ceci nous a conduit à adopter une classification arbitraire des précipitogènes que nous avons appelés : a, b, c, d, e, f, dans l'ordre de leur éloignement du réservoir d'antigène.

Cette étude nous a été facilitée par la richesse en différentes précipitines du sérum anti-35, qui permet de révéler 4 antigènes distincts a, b, c, d. Nous reprendrons en détail les résultats obtenus ; ils trouvent mieux leur place dans un autre travail (31) qui propose une base de classification sérologique des P.P.L.O. ; nous nous y sommes plus particulièrement attachés au morcelage des fractions antigéniques des germes du genre *Mycoplasma*, en les « disséquant » par des absorptions sélectives.

Nous pouvons dire cependant que *Mycoplasma mycoides* var. *capri* est constitué de deux antigènes au moins, et que *Mycoplasma mycoi-*

TABLEAU 2

Titrage quantitatif des agglutinines des différents antisérums

Antisérums	Antigènes														
	M	T_3	T	V	F	III	V	XI	XII	12	35	76	106	N	NIC
M	640	320	320	10	10	2560	2560	320	40	2560	20	-	-	640	1280
F	1	-	-	-	10	20	10	10	40	10	20	-	NF	20	1
III	-	1	NF	NF	20	40	40	20	20	-	20	-	NF	20	10
XI	-	-	NF	NF	-	1	-	1	1	-	1	-	NF	-	1
XII	40	-	NF	NF	1	160	160	160	1	160	160	-	NF	160	80
35	20	10	160	1	1	320	640	640	20	1280	640	-	1	320	80
76	1	10	NF	NF	10	10	20	10	1	-	10	80	NF	1	1
N	-	-	NF	NF	-	20	20	-	10	10	10	-	NF	80	20
NIC	1	-	-	NF	-	20	10	20	1	10	80	-	NF	10	20

- : Agglutination négative

NF : Réaction d'agglutination non faite.

Les titres agglutinants sont exprimés par l'inverse de la dilution plus élevée ayant donné encore une agglutination visible (dilution limite 1/2560); 1 signifie sérum non dilué.

des var. *mycoides* renferment au minimum trois fractions antigéniques distinctes ce qui confirme les observations de White (28). *Mycoplasma laidlawi* souche 12 semble ne contenir que trois antigènes, alors que les souches III, V, XI, XII, 35, N et NIC contiennent au moins 4 antigènes. Quelques photographies illustrent les réactions de précipitation croisées qui ont été faites (les lignes de précipitation apparaissent en face des cupules renfermant l'antigène).

3° Action inhibitrice des anticorps sur la croissance des P.P.L.O.

a) Technique de Priestley modifiée avec les sangs d'ânes immunisés.

Seule *Mycoplasma laidlawi* souche XI eut sa culture nettement inhibée par le sang antihomologue.

Il est à remarquer cependant que la culture des autres souches, en présence de leur sang anti, ne put être vérifiée qu'au microscope, aucune opacité n'ayant troublé les bouillons de repiquage.

Mais nous avons été très surpris de constater que le sang anti-35 (la souche 35 est, rappelons-le, une souche génitale bovine de type « S ») exerçait une action bactéricide très nette sur les organismes de la péripneumonie bovine et de la pleuropneumonie contagieuse caprine. Une culture de *Mycoplasma mycoides* var. *mycoides*, souches T_3 et Maroua, est inactivée au contact du sang anti-35, en 18 heures au plus, ainsi que le montrent les repiquages en bouillon-sérum. Quelques organismes semblent cependant encore subsister, ainsi qu'en témoigne une très faible culture non visible macroscopiquement, mais

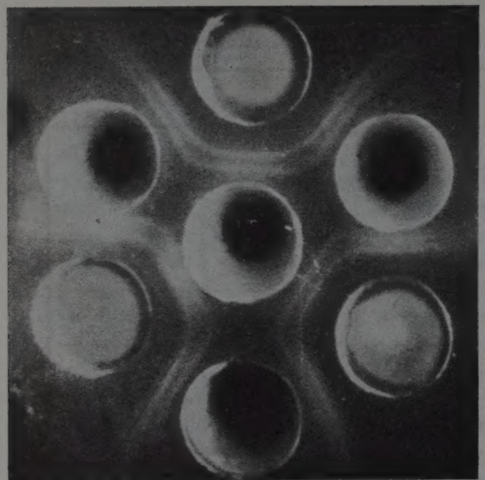


Fig. 1

Sérum anti-35 dans le réservoir central, et alterné avec l'antigène 35 dans les cupules périphériques.

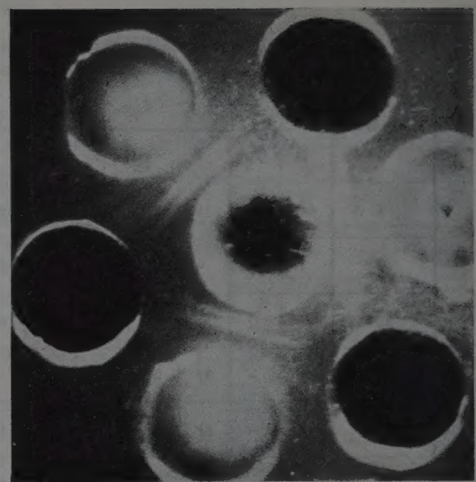


Fig. 2

Sérum anti-35 dans le réservoir central. Antigène NIC.

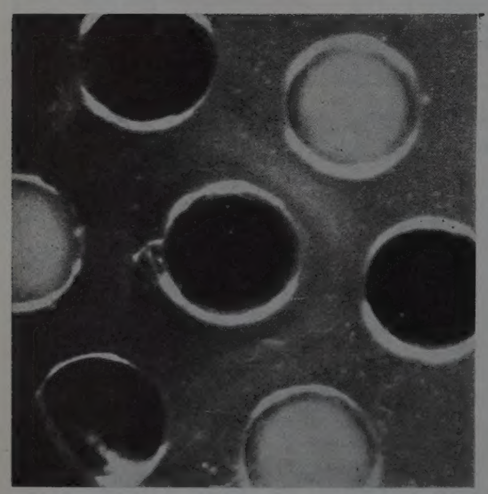


Fig. 3

Sérum anti-35 dans le réservoir central. Antigène XI.

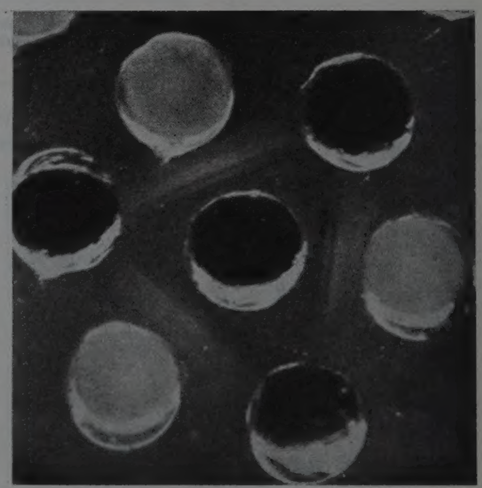


Fig. 4

Sérum anti-35 dans le réservoir central. Antigène XII.



Fig. 5

Sérum anti-XII dans le réservoir central.
Antigène III.

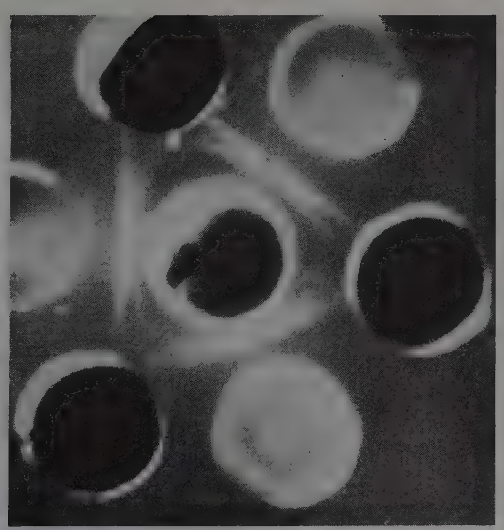


Fig. 6

Sérum anti-35 dans le réservoir central.
Antigène III.

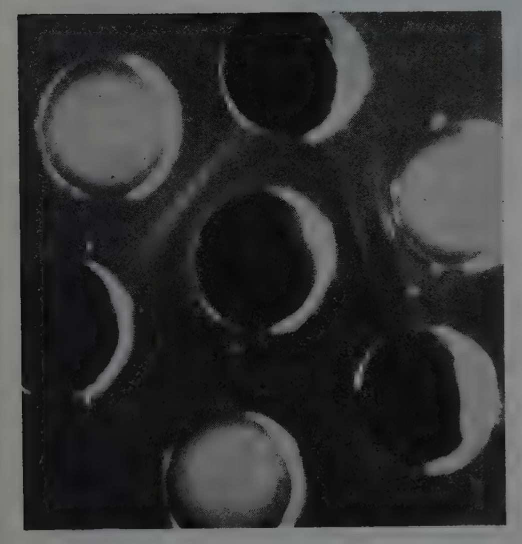


Fig. 7

Sérum anti-XII dans le réservoir central.
Antigène XI.

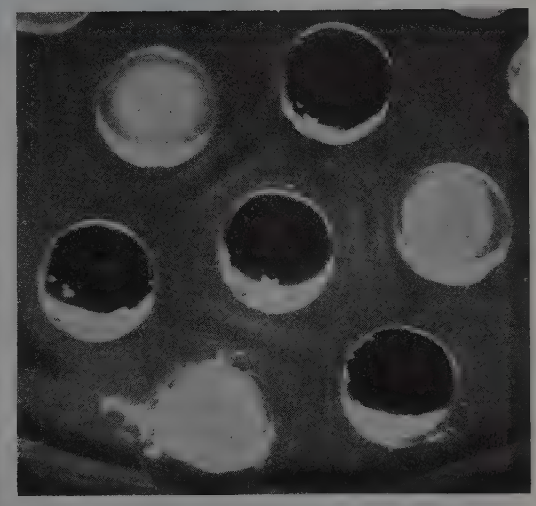


Fig. 8

Sérum anti-N dans le réservoir central.
Antigène XI.

contrôlable au microscope à contraste de phase, lors des repiquages effectués après 66 heures de contact. Aucun organisme viable n'est retrouvé lorsque l'inoculum est resté en contact pendant 114 heures avec le sang anti-35.

L'inoculum de *Mycoplasma mycoides* var. *capri*, souche Farcha, est en grande partie lysé après un contact de 66 heures avec le sang anti-35, et a perdu toute viabilité après 114 heures de contact.

Nous avons relevé également l'observation présence du sang anti-35 nous aurait paru moins spectaculaire, et nous n'aurions alors peut-être pas été conduits, comme cette expérimentation nous y a menés, à essayer la souche 35 comme souche vaccinale contre la péripneumonie, constatant ainsi une protection certaine mais qui semble de courte durée. Le tableau 3 résume les résultats obtenus avec les quatre sangs anti étudiés : XI, XII, 12 et 35. Nous soulignerons le fait que, dans ce tableau, toute culture macroscopique ou microscopique a été notée.

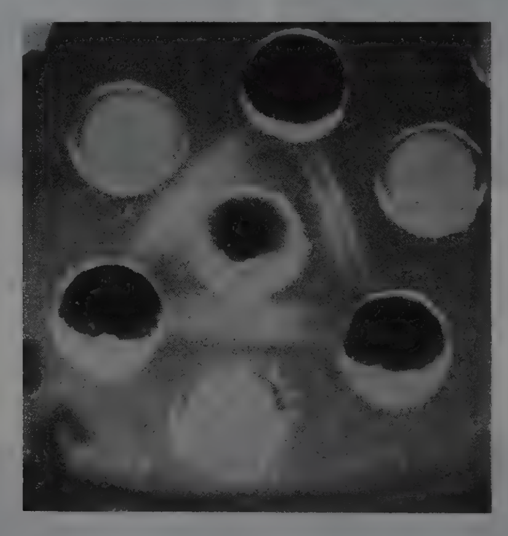


Fig. 9
Sérum anti-35 dans le réservoir central.
Antigène N.

extrêmement curieuse d'une transformation, pour certaines souches, des corps élémentaires en « large bodies », après un contact de 66 heures avec leur sang anti, à tel point que l'on ne remarquait que ces dernières formes à l'examen microscopique. Il s'agit là d'une action nettement défavorisante des sangs, et non d'une action bactéricide. Il est vraisemblable qu'il eût été préférable de suivre de plus près la technique de Priestley, et d'utiliser une anse de culture pour ensemencer les tubes de sang et non 2 gouttes de culture. Nous aurions alors constaté sans doute des inhibitions plus nettes ; mais l'inhibition de la culture des souches M et F en

b) Technique d'Edward modifiée avec le sérum d'ânes immunisés.

Les résultats que nous a donnés cette technique furent extrêmement intéressants, car ils ont permis de compléter ceux que nous avons résumés dans le tableau 3. De plus l'inhibition de la croissance des P.P.L.O. a été appréciée plus facilement, grâce à la densité des colonies cultivant sur gélose. La souche que nous avons appelée 35 A est la souche *Mycoplasma laidlawi* 35 repassée 3 fois sur œuf embryonné, par voie vitelline, après les 20 passages sur bouillon-sérum qui ont suivi l'isolement, et repiquée 3 fois en bouillon-sérum après son adapta-

TABLEAU 3

Action bactéricide du sang d'ânes immunisés avec les souches XI, XII, 12 et 35 de *Mycoplasma laidlawi* sur différents *Mycoplasma*

Sérums anti		Souches																	
		M. mycoides var. mycoides		M. mycoides var. capri		M. laidlawi							M. bovigenitalium					M. hominis	
		M	T_3	F	V	L	III	V	XI	XII	12	35	XV	37	75	76	106	N	NIC
XI	Après 18 h.	+1	+2	+1	+1	+	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+2	+2	+3	+3	+3	+1	+1
	Après 66 h.	+2	+1	+1	+1	+	+1	+2	+2	+1	+1	+1	+	+3	+3	+3	+3	+2	+2
	Après 114 h.	+1	+1	+1	NF	+	+1	+1	-	+1	+1	+1	NF	NF	NF	NF	NF	+1	+1
XII	Après 18 h.	+1	+2	+1	+1	+	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+2	+3	+3	+3	+3	+1	+1
	Après 66 h.	+2	+2	+1	+1	+	+2	+1	+1	+1	+1	+1	+	+3	+3	+3	+3	+1	+1
	Après 114 h.	+1	+1	+1	NF	+	+1	+1	NF	+1	+1	+1	NF	NF	NF	NF	NF	+1	+1
12	Après 18 h.	+1	+1	+1	+1	+	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+2	+2	+3	+3	+3	+1	+1
	Après 66 h.	+2	+1	+3	+3	+	+1	+1	+2	+1	+1	+1	+	+3	+3	+3	+4	+1	+1
	Après 114 h.	+1	+1	+1	NF	+	+1	+1	+1	+2	+1	+1	NF	NF	NF	NF	NF	+1	+1
35	Après 18 h.	-	-	+1	+1	+	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+	+3	+3	+3	+3	+1	+1
	Après 66 h.	+5	+4	+4	+4	+	+2	+2	+2	+2	+1	+2	+	+3	+4	+3	+4	+1	+2
	Après 114 h.	- -	-	-	NF	+	+1	+1	+1	+1	+1	+1	NF	NF	NF	NF	NF	+1	+1

+1 = culture après 24 heures d'incubation
+2 = culture après 2 jours d'incubation, etc...
– = pas de cultures
NF = non fait.

tion à l'œuf. Le tableau 4 collige les résultats ; nous attirerons l'attention sur le fait qu'un anti-sérum préparé à partir de *Mycoplasma mycoides* var. *mycoides* souche Maroua inhibe à un certain degré la colonisation de *Mycoplasma mycoides capri* souche Farcha. Le sérum anti-35 montre des propriétés bactéricides qui débordent le cadre des souches de *Mycoplasma laidlawi* ; l'étude faite selon la technique d'Edward confirme en particulier le pouvoir inhibiteur de cet anti-sérum vis-à-vis de *Mycoplasma mycoides* var. *myco˙des*.

TABLEAU 4

Action inhibitrice d'antisérums, préparés sur ânes, sur la colonisation de différents Mycoplasma

Antisérums	Souches											
	M. mycoides mycoides		var. : capri	Mycoplasma laidlawi							M. hominis	
	M	T_3	F	III	V	XI	XII	12	35	35 A	N	NIC
M	–	–	±	+	+	+	+	+	+	+	+	+
V	+	+	±	+	+	+	+	+	+	+	+	+
F	+	+	–	+	+	+	+	+	+	+	+	+
III	±	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
XI	+	+	+	+	+	±	+	+	+	+	+	+
XII	+	+	+	+	+	+	±	+	+	+	+	+
12	+	±	+	+	+	+	+	–	+	+	+	+
35	–	–	+	+	+	±	+	±	–	–	±	±
76	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
N	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	–	+
NIC	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	–

+ : colonisation dense sur toute la surface de la gélose

± : colonisation moins dense par rapport à la colonisation type

– : inhibition totale de la culture.

Hormis la souche 12, les autres souches de *Mycoplasma laidlawi* étudiées semblent mal se prêter à la formation d'anticorps bactéricides dans l'organisme de l'âne.

DISCUSSION

L'étude des caractères antigéniques des micro-organismes du genre *Mycoplasma* se montre riche d'enseignements. Les relations antigéniques existant entre *Mycoplasma mycoides* var. *mycoides*, *Mycoplasma mycoides* var. *capri*, *Mycoplasma laidlawi*, et *Mycoplasma hominis*, dont on ne trouve que des observations disparates faites par différents auteurs, sont ici confirmées. Il existe entre toutes ces souches, isolées d'une pathologie variée intéressant diverses espèces animales, une parenté qui fait penser à un phylum commun. Le fait que Dujardin-Beaumetz ait provoqué une réaction willemsienne sur la chèvre avec le germe de la péripneumonie, alors que les bovins restent insensibles au germe de la pleuropneumonie des chèvres, et les réflexions d'Edward (4), amènent à une conception uniciste ; *Mycoplasma mycoides* var. *capri* dériverait de *Mycoplasma mycoides* var.

mycoides. L'agent de la péripneumonie contagieuse des bovidés apparaîtrait comme représentant initial du genre *Mycoplasma.* La similitude antigénique qui existe entre la souche 35, isolée du tractus génital d'une vache zébu, et la souche péripneumonique virulente Maroua permet de se demander s'il n'existe pas une filiation directe de l'une à l'autre. Et si Freundt, au Danemark, s'est étonné d'avoir isolé deux souches de P.P.L.O. du tractus génital humain qui par leurs caractères morphologiques, biochimiques et sérologiques ne pouvaient être différenciées de *Mycoplasma mycoides,* nous avons également été surpris de retrouver les mêmes résultats avec des souches humaines et bovines isolées sur un continent différent. Bien plus, si l'on veut bien songer aux phénomènes de mutation, de recombinaison génétique et de sexualité microbienne, toutes les combinaisons antigéniques deviennent possibles ; il n'y a qu'à penser aux *Salmonella* dont la liste s'allonge tous les mois.

Les P.P.L.O. occupent une position clé dans la systématique, véritable charnière entre les bactéries et les virus ; d'un côté le pas est franchi vers le pneumocoque par Kurotchin et Benaradsky (33), et d'un autre côté la porte est ouverte sur le virus vaccinal par Heslop (34) et Provost (2). Alors que de nombreuses recherches ont été faites sur la biochimie de ces organismes et leur morphologie, trop rares sont les travaux portant sur l'architecture antigénique de ces germes qui nous livrera la solution des problèmes pratiques que pose le genre *Mycoplasma.* Trop de discussions tendent à faire converger les rapports existant entre les organismes L, germes « fabriqués » dans les laboratoires, gardant en totalité ou en partie les caractères antigéniques des bactéries dont ils dérivent, et les P.P.L.O., germes pathogènes responsables de lourds dommages économiques, ayant une structure antigénique propre. Déjà, la mise en évidence des communautés antigéniques des *Mycoplasma* et leur fréquence dans le tractus génital des zébus arabes du Tchad nous permettent de comprendre les fausses réactions positives que nous avons observées avec le test rapide d'agglutination sur lame. Longtemps l'autorité incontestée de Sabin a imposé une classification des P.P.L.O. basée sur les espèces animales chez lesquelles s'exerçait leur pouvoir pathogène, ou dont ils avaient été isolés. Mais au fur et à mesure que de nouveaux P.P.L.O. furent trouvés, on rencontra au sein même d'une pathologie commune, sur une même espèce, des souches apparemment différentes. Un souci de synthèse et de clarté pousse à rechercher une classification ordonnée permettant la comparaison de deux souches appartenant à deux espèces différentes et le typage des nouvelles souches qui seront isolées.

CONCLUSION

Par les réactions sérologiques croisées d'agglutinations, de précipitation en milieu gélifié, et par l'étude de l'action bactéricide des anticorps, des fractions antigéniques communes ont été mises en évidence entre différents germes du genre *Mycoplasma* appartenant aux espèces *mycoides,* (variétés *mycoides* et *capri), laidlawi, bovigenitalium* et *hominis.* Cette constatation permet la compréhension des fausses réactions positives que l'on peut avoir lors de l'utilisation en brousse du test d'agglutination rapide sur lame, sur des bovins hébergeant des P.P.L.O. pathogènes ou saprophytes dans leur tractus génital. Ces relations antigéniques communes à différents P.P.L.O. font penser à une filiation qui aurait pour chef de file *Mycoplasma mycoides.* L'intérêt mondial suscité depuis quelques années par les P.P.L.O. fait espérer qu'une classification sérologique des germes appartenant au genre *Mycoplasma* sera établie prochainement.

Institut d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux :

Laboratoire de recherches vétérinaires de Farcha, Fort-Lamy (Tchad).

BIBLIOGRAPHIE

1. LINDLEY (E.P.). — **The rapid slide agglutination test in the control of contagious bovine pleuropneumonia in Nigeria.** *Bull. epiz. Dis. Africa,* 1958, **6**, 369-371.

2. PROVOST (A.). — **Relations sérologiques entre le virus vaccinal et *Mycoplasma mycoides*.** *Rev. Elev. Méd. vét., Pays trop.*, 1958, **11** (1), 5-10.

3. PROVOST (A.), VILLEMOT (J.M.), QUEVAL (R.) et VALENZA (J.). — **Les limites d'interprétation de la réaction d'agglutination sur lame dans le diagnostic de la péripneumonie.** *Bull. epiz. Dis. Africa*, 1959. A paraître.

4. EDWARD (D.G.ff). — **Organisms of the pleuropneumonia group causing disease in goats.** *Vet. Rec.*, 1953, **65**, 873-874.

5. DUJARDIN-BEAUMETZ (Ed.). — **Transmission de la péripneumonie des bovidés aux espèces ovine et caprine.** *Ann. Inst. Past.*, 1906, **20**, 449.

6. KLIENERBERGER-NOBEL (E.). — **Micro-organisms of the pleuropneumonia group.** *Biol. Rev.*, 1954, **29**, 154-184.

7. KLIENERBERGER-NOBEL (E.). — Communication personnelle, 1959.

8. LONGLEY (E.O.). — **Contagious caprine Pleuro-penumonia.** *Colonial research publication N° 7.* His Majesty's Stationery office, London, 1951.

9. PROVOST (A.) et VILLEMOT (J.M.). — **A propos du diagnostic de laboratoire de la pleuropneumonie contagieuse caprine.** *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1959, **12** (1), 11-20.

10. CORDY (D.R.), ADLER (H.E.) et YAMAMOTO (R.). — **A pathogenic P.P.L.O. from goats.** *Cornell Vet.*, 1955, **45**, 50-58.

11. LAWS (L.). — **A pleuropneumonia-like organism causing peritonitis in goats.** *Aust. Vet. J.*, 1956, **32** (12), 326-329.

12. GREIG (A.S.). — **The isolation of pleuropneumonia-like organisms from the respiratory tracts of sheep.** *Canad. J. Comp. Med.*, 1955, **19**, 265-271.

13. DURUSAN (R.) et DÖGUER (M.). — **Türkiyede kuzularin akcigelerinden izole edilen plöropnömonia gurubuna dahil organizmlaren.** *Türk. Vet. Hek. Dern. Deg.*, 1955, **25**, 2217-2230.

14. BOIDIN (A.G.), CORDY (D.R.) et ADLER (H.E.). — **A pleuropneumonia-like organism and a virus in ovine pneumonia in California.** *Cornell Vet.*, 1958, **48**, 410-430.

15. HEIKKILA (I.). — **Pleuropneumonie infectieuse des moutons.** *Bull. Off. intern. Epiz.*, 1956, **46**, 585-591.

16. EDWARD (D.G.ff). — **An investigation of pleuropneumonia-like organisms isolated from the bovine genital tract.** *J. gen. Mic.*, 1950, **4**, 4.

17. NICOL (C.S.) et EDWARD (D.G.ff). — **Role of organisms of the pleuropneumonia group in human genital infections.** *Brit. J. ven. Dis.*, 1953, **29**, 141-150.

18. FREUNDT (E.A.). — **Morphological and biochemical investigations of human pleuropneumonia-like organisms *(Micromyces)*.** *Acta Path. Microb. Scand.*, 1954, **34** (2), 127-144.

19. HUIJSAMS-EVERS (A.G.M.) et RUYS (A.C.). — **Microorganisms of the pleuropneumonia group in man. Serological identification and discussion of pathogenicity.** *Antonie V. Leewenchock*, 1956, **22**, 377-384.

20. KINGSBURY, cité par BORREL (L.J.). — **Pleuropneumonia et bacteries en phase L.** *Biol. Med.*, 1952, **41**, 379-449.

21. VILLEMOT (J.M.) et PROVOST (A.). — **Isolement au Tchad de P.P.L.O. génitaux d'origine bovine.** *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1959, **12** (1), 5-10.

22. VILLEMOT (J.M.) et PROVOST (A.). — *Bull. Soc. Path. exo.*, à paraître.

23. PROVOST (A.) et QUEVAL (R.). — **Recherches immunologiques sur la péripneumonie. I. La réaction d'agglutination.** *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1957, **10** (4), 357-368.

24. PIERCY (S.E.) et KNIGHT (G.J.). — **The preparation, titration and challenge of avianised bovine pleuropneumonia vaccines.** *Bull. epiz. Dis. Africa*, 1957, **5**, 161-173.

25. MANJREKAR (S.L.), DHAKE (P.R.) et KULKARNI (V.B.). — **The laboratory diagnosis of contagious caprine pleuropneumonia.** *Ind. Vet. J.*, 1958, **35** (1), 24.

26. MANSI (W.). — **The study of some viruses by the plate gel diffusion precipitin test.** *J. comp. Path.*, 1957, **67** (3), 297-303.

27. VILLEMOT (J.M.) et PROVOST (A.). — **Précipitation en milieu gélifié du virus rabique par le sérum rabique hyperimmun.** *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1958, **11** (4), 387-397.

28. WHITE (G.). — **Agar double diffusion precipitation applied to the study of *Asterococcus mycoides*.** *Nature* (London), 1958, **181**, 278.

29. PRIESTLEY (F.W.). — **Observations on immunity to contagious bovine pleuropneumonia, with special reference to the bactericidal action of blood.** *Brit. Vet. J.*, 1952, **108** (5), 153-161.

30. EDWARD (D.G.ff) et FITZGERALD (W.A.). — **Inhibition of growth of pleuropneumonia-like organisms by antibody.** *J. Path. Bact.*, 1954, **68** (1), 23-30.

31. VILLEMOT (J.M.) et PROVOST (A.). — **Bases d'une classification sérologique des P.P.L.O.** *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1959, **12** (4), à paraître

32. YAMAMOTO (R.) et ADLER (H.E.). — **Characterization of pleuropneumonia-like organisms of avian origin. I. Antigenic analysis of 7 strains and their comparative pathogenicity for birds.** *J. infect. Dis.*, 1958, **102**, 143.

33. KUROTCHKIN (T.J.) et BENARADSKY (C.V.). — **Serological diagnosis of bovine pleuropneumonia through the use of the specific carbohydrate of *Asterococcus mycoides*.** *Chin. Med. J.*, 1938, suppl. II., 269-278.

34. HESLOP (G.G.). — **Further researches into the serological diagnosis of C.B.P.P.** *J. Comp. Path.*, 1922, **35**, 1.

SUMMARY

Immunological research on pleuropneumonia.
V - Antigenic Relations between *Mycoplasma mycoides* var. *mycoides*, *Mycoplasma mycoides* var. *capri* and other micro-organisms of *Mycoplasma* genus.
(Author's Summary)

By means of cross sero-agglutination tests, agar precipitation tests, and the study of the bactericidal action of antibodies common antigenic fractions of different organisms of the genus *Mycoplasma* belonging to *mycoides, laidlawi, bovigenitalium* and *hominis* species were detected. This finding shows why false positive reactions are sometimes encountered in the field when the rapid slide agglutination test is used with sera of bovines harbouring pathogenetic or saprophytic P.P.L.O. in their genital tracts. These antigenic relations, which are common to several P.P.L.O., show the relationship of the *Mycoplasma sp.* It is hoped that, owing to the world wide interest raised by P.P.L.O.s, a serological classification of the organisms belonging to the *Mycoplasma* genus will be established.

RESUMEN

Investigaciones inmunológicas sobre la perineumonia.
V. Relaciones antigénicas entre *Mycoplasma mycoides* var. *mycoides*, *Mycoplasma mycoides* var. *capri* y otros micro-organismos del género *Mycoplasma*.
(Conclusiones del autor)

Por las reacciones serológicas cruzadas de aglutinación, de precipitación en medio gelificado y por el estudio de la acción bactericida de los anticuerpos fracciones antigénicas comunes han sido puestas en evidencia entre diferentes gérmenes del género *Mycoplasma* pertenecientes a las especies *mycoides, laidlawi, bovigenitalium* y *hominis*. Esta constatación permite la comprehensión

de las falsas reacciones positivas que se pueden tener cuando la aplicación del test de aglutinación rápida sobre lámina en la selva, tiene lugar sobre bovinos que albergan P.P.L.O. patógenos o saprofiticos en su tracto genital. Estas relaciones antigénicas comunes a diferentes P.P.L.O. hacen pensar en un parentesco que tendrá por jefe de fila *Mycoplasma mycoides*. El interés mundial suscitado despues de varios años por los P.P.L.O. hace esperar que una clasificación serológica de los gérmenes pertenecientes al genero *Mycoplasma* sea establecida.

Recherches sur l'immunisation des porcelets contre la maladie de Teschen

par H. SERRES

Le Laboratoire central de l'Elevage, à Tananarive, prépare depuis 1954 un vaccin contre la maladie de Teschen.

La technique de préparation de ce vaccin a évolué depuis sa création, la transformation la plus importante étant l'introduction des cultures de tissus par Bourdin et coll. ([1] et [2]). Toutefois, un principe est resté, c'est celui de l'utilisation d'un virus vivant et pleinement virulent. Cette technique peut être appliquée car l'inoculation sous-cutanée de virus de Teschen, quelle que soit la virulence de la souche, n'a jamais permis de reproduire expérimentalement la maladie. Bien que des expériences précédentes nous aient montré la possibilité d'immuniser d'excellente façon avec du virus inactivé, nous utilisons toujours, pour le moment, le virus vivant dont une longue pratique nous a prouvé l'efficacité.

Afin de progresser encore, nous avons entrepris l'étude de quelques facteurs susceptibles de conditionner l'immunisation. C'est ce que nous allons exposer ci-après.

I. — TITRE EN VIRUS DU VACCIN

Nous envisagerons d'abord l'importante question de la teneur du vaccin en unités virulentes.

Cette étude a été pratiquée à l'aide de virus récolté après la lyse d'une culture de cellules épithéliales de rein de porcelet (la souche étant au 34ᵉ passage sur cellules). Le titrage a été pratiqué sur culture de cellules en tubes roulants selon la technique décrite par Bourdin et coll. (1). Il a donné 10^{-x} DL 50 par millilitre. Puis le liquide de récolte a été dilué pour obtenir les concentrations suivantes :

10^{-6}, 10^{-4}, 10^{-2} DL 50 par ml.

Avec chaque dilution, un lot de vaccin a été préparé, par addition d'un volume égal de gel d'alumine à 2 p. 100.

Cinq porcelets Large-White de deux mois, pesant 10 kg environ, ont été inoculés avec chaque série (on a pratiqué deux injections sous-cutanées de 5 ml à 15 jours d'intervalle par animal). Vingt jours après la deuxième vaccination, les animaux ont été éprouvés par inoculation intra-cérébrale de 0,25 ml de souche entretenue sur cerveau, diluée à 10^{-3}, ce qui représente 1.000 DL 50 pour le porcelet. Cinq porcelets témoins ont été inoculés de la même manière. Les animaux ont été observés pendant 30 jours ; pour ceux qui ont succombé l'examen histopathologique des moelles lombaires et des bulbes fut pratiqué (les lésions de poliomyélite aiguë sont caractéristiques de la maladie de Teschen à Madagascar).

Le tableau A indique les faits expérimentaux. Ces résultats montrent que :

— A 10^{-2} DL 50/ml on n'obtient aucune immunité, puisque le nombre d'animaux frappés par la maladie est égal à celui noté pour les animaux témoins (4 sur 5).

— A 10^{-4} DL 50/ml une immunité certaine s'établit, mais d'une manière irrégulière, puisque deux animaux sur cinq succombent à l'épreuve.

— A 10^{-6} DL 50/ml le résultat est plus satisfaisant, mais encore partiel : un animal sur cinq succombe.

Reçu pour publication : juillet 1959.

TABLEAU A

Lot	Porcelet N°	Résultats de l'épreuve	Symptômes	Histo-pathologie
N° 1	1510	Résistant après 30 jours	-	-
	1497	Résistant après 30 jours	-	-
Virus à	1521	Résistant après 30 jours	-	-
	1506	Résistant après 30 jours	-	-
10^{-8} DL 50/ml	1513	Résistant après 30 jours	-	-
N° 2	1295	Résistant après 30 jours	-	-
	920	Résistant après 30 jours	-	-
Virus à	1294	Mort 10 jours après épreuve	Paralysie totale	+
	911	Résistant après 30 jours	-	-
10^{-6} DL 50/ml	1017	Résistant après 30 jours	-	-
N° 3	1286	Mort 11 jours après épreuve	Paralysie totale	+
	1291	Mort 10 jours après épreuve	Paralysie totale	+
Virus à	1011	Résistant après 30 jours	-	-
	1018	Résistant après 30 jours	-	-
10^{-4} DL 50/ml	1012	Résistant après 30 jours	-	-
N° 4	1300	Mort 8 jours après épreuve	Paralysie totale	+
	1287	Mort 9 jours après épreuve	Paralysie totale	+
Virus à	1299	Mort 8 jours après épreuve	Paralysie totale	+
	1019	Résistant après 30 jours	-	-
10^{-2} DL 50/ml	1289	Mort 8 jours après épreuve	Paralysie totale	+
N° 5	908	Résistant après 30 jours	-	-
	1013	Paralysie après 12 jours	Paralysie persistante. N'est pas mort.	-
Témoins	1288	Mort 10 jours après épreuve	Paralysie totale	+
d'épreuve	1298	Mort 9 jours après épreuve	Paralysie totale	+
	1296	Mort 10 jours après épreuve	Paralysie totale	+

— A 10^{-8} DL 50/ml l'immunisation est excellente, tous les animaux résistant à l'épreuve.

Nous concluons qu'on devrait obtenir régulièrement 10^{-8} DL 50/ml pour avoir un vaccin de grand pouvoir immunogène. Toutefois, si nous considérons la sévérité de l'épreuve effectuée dans l'expérience (1.000 DL 50 pour le porcelet), nous pouvons affirmer que les récoltes donnant 10^{-6} DL 50 sont douées d'un pouvoir vaccinant très important. Elles peuvent être utilisées pour la préparation de vaccins dont on peut attendre une efficacité certaine.

II. — UTILITE DU GEL D'ALUMINE DANS LA REVACCINATION

L'utilisation du gel d'alumine comme adjuvant est largement répandue en immunologie vétérinaire.

L'expérimentation nous a montré son intérêt primordial dans la vaccination contre la maladie de Teschen (3). Les modalités de l'activité de ce gel d'alumine n'ont cependant pas été précisées. La lecture des importants travaux de d'Antona et Piazzi sur l'immunisation antidiphtérique du cobaye (4) inspirent un complément d'expérimentation. Reprenons leurs conclusions : « Lors de la stimulation primaire, les antigènes adsorbés ou émulsionnés dans l'huile ont un effet incomparablement supérieur à celui obtenu avec les mêmes antigènes fluides (naturels ou purifiés), leur action se traduisant par une production plus intensive et plus rapide d'anticorps, et par une réactivité acquise (immunité potentielle) considérablement plus développée.

« Lors de la stimulation secondaire ou de rappel on observe une inversion des phénomènes ; l'immunité obtenue — si on considère la quantité d'anticorps apparue dans le sang — est nettement favorisée par les stimuli adminis-

trés avec des antigènes fluides, mais non par des antigènes adsorbés ou émulsionnés dans l'huile. »

En serait-il de même pour l'immunisation anti-virus de Teschen ? Un résultat nous est déjà connu : plusieurs injections de virus adsorbé donnent de meilleurs résultats que la même quantité d'antigène utilisée sous forme fluide. Nous avons réalisé l'expérimentation décrite ci-après pour comparer les immunités procurées par :

— deux stimuli « antigène adsorbé »,

— un stimulus « antigène adsorbé » suivi d'un stimulus « antigène fluide ».

Nous avons utilisé des porcelets Large-White de deux mois. Une prise de sang a été faite à chaque animal avant toute chose, afin de vérifier l'absence d'anticorps neutralisants dans leur sérum.

Puis les deux vaccinations sont effectuées à 15 jours d'intervalle, à l'aide d'une souche titrant $10^{-5,65}$ DL 50/ml pour cellules en tubes roulants. Vingt jours après la deuxième injection une nouvelle prise de sang permettra de titrer les anticorps apparus (on détermine la dilution maximum inhibitrice de la cytolyse causée par 100 DL 50 de virus). Après cette prise de sang, les porcelets sont éprouvés comme dans l'expérience précédente ; l'observation dure 30 jours (voir tableau B).

TABLEAU B

LOT N° 1 { 1ère inoculation : 5 ml de vaccin adsorbé ; 2ème inoculation : 5 ml de vaccin adsorbé }

Porcelet N°	Anticorps avant	Anticorps après	Epreuve	Symptômes	Lésions histologiques
1266	0	1/40	Résistant après 30 jours	-	-
1250	0	1/20	Mort 21 jours après épreuve	Paralysie totale	+
1276	0	1/20	Résistant après 30 jours	-	-
1253	0	1/10	Résistant après 30 jours	-	-
1268	0	1/20	Résistant après 30 jours	-	-
1269	0	1/80	Mort 22 jours après épreuve	Paralysie totale	+
Moyenne	$\frac{1}{31}$		Morts : 2 sur 6 Résistants : 4 sur 6		

LOT N° 2 { 1ère inoculation : 5 ml de vaccin adsorbé ; 2ème inoculation : 2,5 ml d'antigène fluide }

Porcelet N°	Anticorps avant	Anticorps après	Epreuve	Symptômes	Lésions histologiques
1258	0	1/20	Résistant après 30 jours	-	-
1270	0	1/40	Résistant après 30 jours	-	-
1260	0	1/40	Mort 10 jours après épreuve	Paralysie totale	+
1274	0	1/40	Résistant après 30 jours	-	-
1255	0	1/40	Mort 11 jours après épreuve	Paralysie totale	+
1254	0	1/40	Résistant après 30 jours	-	-
1249	0	1/10	Mort 10 jours après épreuve	Paralysie totale	+
1273	0	1/20	Résistant après 30 jours	-	-
Moyenne	$\frac{1}{31}$		Morts : 3 sur 8 Résistants : 5 sur 8		

TABLEAU C

Intervalle 12 jours			Intervalle 20 jours			Intervalle 30 jours		
Porcelet N°	Anticorps avant	Anticorps après	Porcelet N°	Anticorps avant	Anticorps après	Porcelet N°	Anticorps avant	Anticorps après
906	0	1/40	1031	0	1/160	1041	0	1/20
918	0	1/20	1032	0	1/160	1020	0	1/160
907	0	1/80	1029	0	1/20	1043	0	1/80
917	0	1/80	1030	0	1/40	1040	0	1/160
924	0	1/20	1026	0	1/40	1025	0	1/160
905	0	1/40	1035	0	1/40	1022	0	1/40
914	0	1/60	1023	0	1/160	1027	0	1/10
912	0	1/80	1049	0	1/20	1033	0	1/40
916	0	1/80	1024	0	1/160	1039	0	1/10
			1042	0	1/40			
Titre neutralisant moyen 1/43			Titre neutralisant moyen 1/45			Titre neutralisant moyen 1/26		

Les résultats expérimentaux ci-dessus permettent de voir qu'il n'y a pas de différence sensible dans l'immunité obtenue, suivant qu'on utilise ou non le gel d'alumine dans la deuxième injection. On est en droit de conclure, en accord avec d'Antonna et Piazzi, que l'adsorption de l'antigène prend son intérêt au moment du stimulus primaire.

En contrepartie, l'expérience ne fait pas ressortir de plus mauvais résultats avec le gel d'alumine dans la deuxième injection qu'en son absence (abstraction faite de « l'immunité potentielle », pour laquelle des essais complémentaires seraient nécessaires).

Il serait bien incommode d'avoir deux vaccins différents, l'un adsorbé, l'autre non, à utiliser dans les campagnes de vaccination ; nous sommes donc conduits à conserver le gel d'alumine pour des raisons de conditionnement et d'utilisation.

III. — INTERVALLE ENTRE LES DEUX STIMULATIONS ANTIGENIQUES

La pratique courante de la vaccination anti-Teschen comporte deux injections. Il est certain que l'intervalle de temps qui les sépare n'est pas indifférent pour l'obtention d'un bon résultat immunologique. L'utilisation de notre virus vaccin virulent, permet de supposer qu'après l'inoculation se développe une maladie inapparente. Il faudrait peut-être lui laisser le temps d'évoluer suffisamment, avant d'entreprendre la deuxième injection. Ce temps n'étant pas connu, nous avons essayé de le préciser en déterminant les anticorps apparus après des vaccinations dont les intervalles ont été variés (12, 20, 30 jours).

Vaccinations et titrages ont été effectués selon les techniques mentionnées plus haut. Les prises de sang furent pratiquées avant la première vaccination et 20 jours après la deuxième (voir tableau C).

Les résultats obtenus avec un intervalle de 30 jours sont nettement les moins bons. Avec 20 jours les résultats sont les meilleurs, mais de peu par rapport à 12 jours. Nous conseillerons donc d'espacer les vaccinations par un délai de 15 à 20 jours, en évitant de dépasser trois semaines.

Laboratoire central de l'Elevage, Tananarive.

BIBLIOGRAPHIE

1. BOURDIN, ATANASIU, LEPINE, JACOTOT, VALLEE. — *Ann. Inst. Pasteur*, 1957, **93**, 581.
2. BOURDIN, BUCK, JACOTOT. — *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1958, **11** (1), 17-22.
3. SERRES, BOURDIN. — *Ann. Inst. Pasteur* (sous presse).
4. ANTONA (d'), PIAZZI. — *Rev. Immunol.*, 1956, **20**, 317.

SUMMARY

Immunisation of piglets against Teschen disease.

The author studied the factors influencing immunisation of piglets against Teschen Disease : He used a vaccine made with a Teschen virus grown on piglet kidney epithelial cell tissue culture (two 5 ml. subcutaneous inoculations at 15 days interval). He noted :

1) The titre of the Teschen culture virus must be 10^{-8} LD 50/ml to obtain a good immunity.

2) Aluminium gel does not improve the immunity when it is used with the second injection ; but does not reduce it.

3) The recommended interval between the injections of vaccine is 15 to 20 days.

RESUMEN

Investigaciones sobre la immunización de los cerdos jóvenes contra la enfermedad de Teschen.

El autor estudia los factores susceptibles de establecer la inmunización de los cerdos jóvenes contra la enfermedad de Teschen, utiliza una vacuna preparada a partir de un virus de Teschen cultivado en células épiteliales de riñón de cerdo joven (2 inyecciones sub-cutaneas de 5 ml con 15 dias de intervalo).

El autor saca las siguientes conclusiones :

1° El virus de Teschen cultivado debe titular 10^{-}[illegible] DL 50 por ml para que la inmunidad obtenida sea excelente.

2° En gel de hidroxido de aluminio no lleva consigo una inmunidad superior cuando es utilizado en la segunda vacunación, pero su presencia no es desfavorable.

3° El intervalo que se recomienda entre las dos inyecciones de vacuna es de 15 a 20 dias.


Piétin
blessures
nécroses
infections
superficielles
V-TIFO-PIÉTYL
Bombe
Brève pression du doigt :
Projection mesurée de l'antibiotique
sous pellicule plastique instantanée
ROUSSEL
LES LABORATOIRES ROUSSEL
DÉPARTEMENT VÉTÉRINAIRE
35, BOULEVARD DES INVALIDES - PARIS 7e
V. 59-34

Étude des variations tissulaires saisonnières chez certaines espèces animales domestiques dans la région de Dakar

par G. THIERY

On connaît depuis fort longtemps, dans les pays à climat tempéré, continental ou glacial, les variations saisonnières de quelques tissus, notamment chez les animaux hibernants.

De même le cycle de certaines glandes endocrines a été établi pour quelques espèces, principalement pour les animaux des classes inférieures des vertébrés. L'apparition et l'évolution saisonnière de diverses affections n'est plus à démontrer. Ceci est très net dans l'ouest africain pour certaines viroses humaines et animales.

C'est pourquoi il nous a paru intéressant de rechercher s'il existait une base histologique ou histochimique à ces faits. Nous avons ainsi été amené à étudier la plupart des tissus des organismes animaux en fonction de la période de l'année. Les observations recueillies possèdent l'avantage de constituer des notions de base indispensables à tout travail histopathologique ou histochimique futur. On verra qu'il existe un cycle d'activité saisonnier de la plupart des organes sous le climat de la presqu'île du Cap Vert. C'est, à notre connaissance, la première fois qu'une telle recherche est effectuée.

Pour étudier l'influence du climat sur les tissus animaux, après avoir défini le type du climat de Dakar, nous envisagerons successivement les techniques d'étude, les résultats obtenus et nous discuterons leur valeur, leur signification, leur relation avec les facteurs climatiques, les constantes biologiques et la pathologie.

DESCRIPTION DU CLIMAT DE LA REGION DE DAKAR

Bien que Dakar soit situé en zone tropicale, son climat est de type insulaire et se rapproche du climat canarien. Il est caractérisé par deux périodes :

— une période « sèche », qui s'étend du mois de novembre au mois de juin, et une saison « des pluies », qui dure du mois de juillet au mois d'octobre. Afin de fixer les idées sur les variations des divers facteurs climatiques, nous avons rassemblé leurs variations sur des graphiques (n° 1 à 6). Nos observations ont été faites au cours des années 1957 et 1958. N'ayant pas encore obtenu les relevés météorologiques mensuels pour l'année 1958, nous figurons les caractéristiques des années 1956 et 1957. Il convient de noter également que les alizés soufflent depuis décembre jusqu'à début juin, interrompus pendant de courtes périodes par un vent très sec, principalement en février, mars et juin.

Dans la représentation graphique des variations du champ électrique (différence de potentiel entre un point de l'atmosphère et le sol), les courbes représentent la moyenne de 2 ou 3 journées caractéristiques. Il n'est donc pas tenu compte des fortes variations positives ou négatives accompagnant les orages et les pluies. Selon Salvador et Masson (1), le champ électrique a une valeur moyenne plus élevée pendant la saison des pluies, de juillet au milieu

Reçu pour publication : juillet 1959.

°C

35

30

25

20

à 12 H

à 18 H

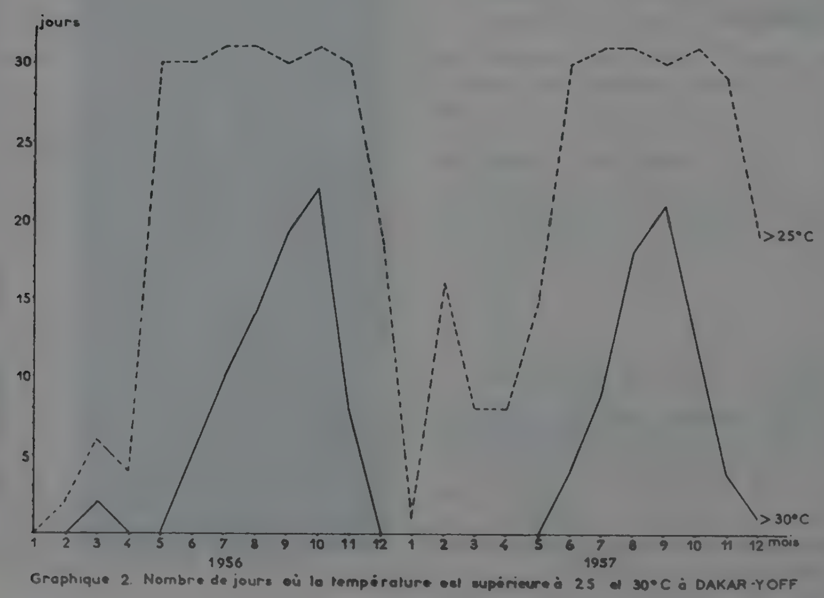
à 6 H

mois

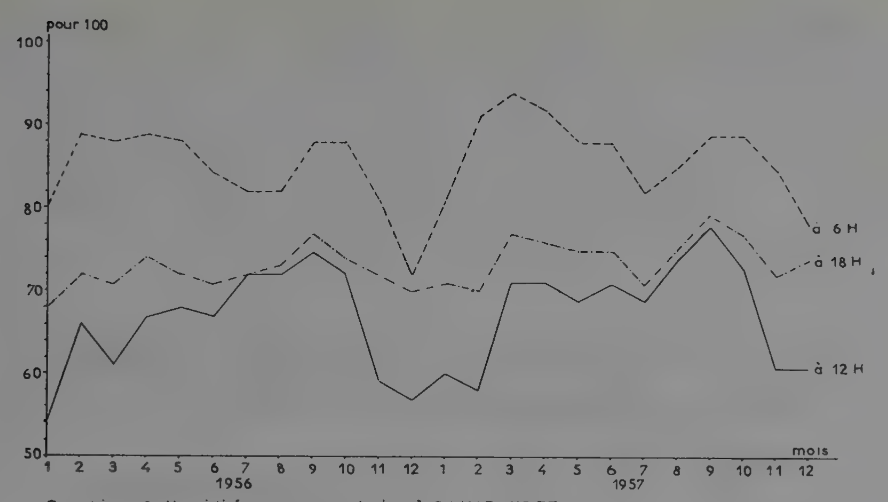
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

1956 1957

Graphique 1. Température moyenne sous abri à DAKAR – YOFF

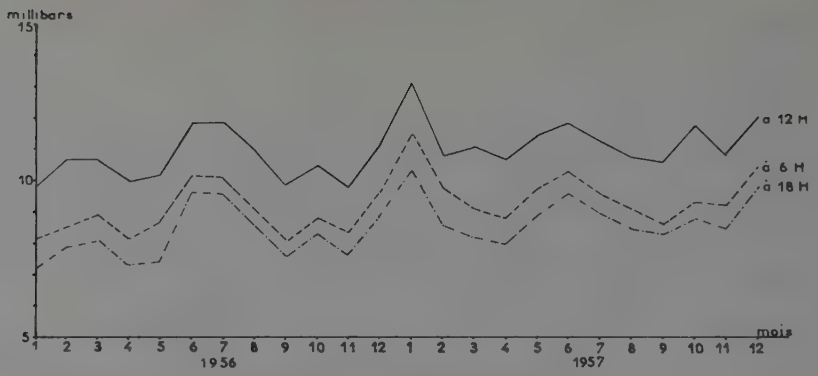


Graphique 2. Nombre de jours où la température est supérieure à 25 et 30°C à DAKAR-YOFF



Graphique 3. Humidité moyenne relative à DAKAR-YOFF

Graphique 4. Tension de vapeur en millibars et pluviométrie en nombre de jours.



Graphique 5 Pression atmosphérique moyenne à DAKAR-YOFF



Graphique 6

Variation des valeurs moyennes du champ électrique.

I. — Période de juillet à octobre ;
II. — » d'octobre à janvier ;
III. — » de janvier à juin. (d'après Salvador et Masson).

d'octobre (160 volts par mètre), et atteint ses valeurs maxima en août et en septembre puis diminue brusquement dans le courant d'octobre. Du milieu d'octobre au milieu de janvier, la valeur moyenne tombe à 33 volts par mètre. Enfin pendant la période qui s'étend de fin janvier à fin juin, le champ est de plus en plus rarement positif (*). Pendant les mois de mars, avril, mai, il est constamment négatif. Il tend à redevenir positif dans le courant de juin. Il peut paraître surprenant dans la description du climat de faire intervenir les variations du champ électrique atmosphérique que nos sens ne peuvent percevoir, mais au cours de la discussion des résultats, cette notion s'avèrera indispensable.

TECHNIQUES D'ETUDE

Sujets d'expérience.

Pour examiner les réactions de l'organisme vivant en climat tropical, il paraît opportun de faire appel à des animaux provenant d'un climat tempéré dont la nourriture est celle de leur pays d'origine. Mais pour que les résultats soient valables, il est indispensable de les comparer à ceux que donnent d'une part les mêmes animaux vivant dans leur contrée naturelle, d'autre part les animaux de même espèce originaires de la région tropicale étudiée.

N'ayant pas la possibilité de faire tous les contrôles sur des mammifères, nous nous sommes adressé aux oiseaux et plus particulièrement aux volailles. C'est ainsi qu'il a été importé à Dakar des poussins d'un jour de race Sussex par lots successifs réceptionnés tous les trois mois. Ces animaux ont été nourris avec un aliment équilibré dont la composition est sensiblement identique à celle des aliments fabriqués en France. Des prélèvements ont été effectués sur 10 volailles par mois (5 mâles et 5 femelles), à partir de l'âge de 8 mois. On a comparé, tous les trois mois, quatre volailles du lot précédent, donc âgées de 11 mois, à celles du nouveau lot, âgées de 8 mois.

Parallèlement, un certain nombre de poulets (3 ou 4 par mois), de race locale et de même âge, ne présentant pas malheureusement de caractères raciaux uniformes, nourris avec le même aliment, ont subi les mêmes traitements. Par contre, nous n'avons pas eu les moyens d'opérer sur des volailles de race Sussex vivant en France.

Nous avons éliminé de nos résultats tous les animaux en mauvais état ou affectés d'angine, d'œsophagite, de néphrite ou d'inflammation purulente des sacs aériens.

En dehors de l'étude des oiseaux, nous avons examiné un certain nombre de mammifères : zébus ou bœufs sans bosse, moutons et chèvres, chiens, lapins et souris blanches : en moyenne 4 prélèvements par espèce ont été effectués mensuellement. Malheureusement, sauf pour les animaux de laboratoire, les commémoratifs étaient sommaires. Les résultats seraient donc sujets à discussion, si leur homogénéité par rapport aux oiseaux, ne permettait de tirer des conclusions valables bien qu'incomplètes. Il est évidemment regrettable de ne pouvoir envisager l'établissement de connaissances de base aussi précises chez les mammifères que chez les oiseaux, en raison du rôle économique qu'ils jouent dans l'ouest africain.

Mode de prélèvement.

Les prélèvements de sang destinés à la confection de frottis sont pratiqués sur les animaux vivants, selon les procédés habituels. L'euthanasie est faite par décapitation chez les volailles et les souris, par jugulation avec section du bulbe chez les grands mammifères, par jugulation après assommement chez lès lapins, par jugulation après électrocution chez les chiens. Comparant chez des souris ces divers modes de mise à mort, il n'a pas été constaté de différence histologique ou histochimique ce qui autorise la comparaison entre les résultats obtenus. Pendant la saignée de l'animal, du sang est recueilli dans un tube à essai en vue de la récolte de sérum.

On prélève sur chaque animal les tissus ou organes suivants : œsophage ou jabot, région gastrique de l'estomac ou de la caillette ou ventricule succenturié, gésier chez les volailles, duodénum, jéjunum (au voisinage du diverticule de Meckel chez les oiseaux), base du caecum, foie, pancréas, trachée, poumon, myocarde, rein (lobe antérieur chez les oiseaux), rate, amygdale

(*) Notons qu'en février le champ, positif le matin, devient négatif à la fin de la matinée.

et ganglions rétropharyngiens chez les mammifères, chaîne lymphoïde cervicale, origine du ventricule succenturié et bourse de Fabricius (lorsqu'elle existe encore) chez les oiseaux, hypophyse, thyroïde, parathyroïde, surrénale, gonade et, chez les oiseaux, oviducte. En outre, uniquement chez les volailles, un fragment de la zone supérieure d'un métatarse est examiné.

Techniques hématologiques et histologiques.

Les frottis de sang sont colorés selon la méthode classique de May-Grunwald et Giemsa. Les sérums sanguins sont étudiés sur les graphiques obtenus à partir de l'appareil à électrophorèse sur papier de Machebœuf et Robeyrotte. Les électrophorégrammes sont révélés avec le bleu de bromophénol pour les protéines, selon la modification de Romani à la technique de Hotchkiss-Mac Manus pour les glucides, avec le noir Soudan B pour les lipides.

Les coupes à la paraffine de tissus fixés au formol calcique sont colorées selon les procédés habituels suivants :

— hématoxyline-éosine, trichrome de Masson et Giemsa.

Pour cette dernière technique, nous utilisons la méthode simplifiée suivante :

— coloration des coupes déparaffinées pendant 5 minutes sous cloche, dans le colorant obtenu par dissolution en mortier dans l'ordre :

Azur-éosine sicc. geigy	0,25 cc
Diéthylène glycol	10 cc
Dioxane	10 cc

Laver à l'eau ordinaire 1 minute, sécher au buvard et monter à l'huile de cèdre ou au baume synthétique.

En cas de besoin, avant montage, différencier dans le mélange à parties égales d'alcool à 90° et de glycérine, arrêter la différenciation à l'alcool absolu.

Techniques histochimiques.

Un certain nombre de substances et d'enzymes est recherché à l'aide des méthodes actuellement classiques. Les polysaccharides sont identifiés par le bleu de toluidine à pH acide et la réaction de PAS avec éventuellement un contrôle par la salive. Les lipides totaux sont mis en évidence avec le noir Soudan B ou le Soudan III. Les phosphoaminolipides sont révélés par la technique de Baker.

Les phosphatases alcalines sont mises en évidence par la technique de Gomori modifiée par Danielli, avec activation par $Mg\ SO_4$ suivant la recommandation de Jenner et Kay. Nous ne tenons pas compte pour l'instant des résultats de la recherche des phosphatases acides selon Gomori en raison de l'irrégularité des résultats. Les lipases apparaissent sur les coupes après mise en œuvre du procédé de Gomori à l'aide du Tween 40. Dans le cas présent, pour éviter leur destruction par les températures élevées, nous effectuons les passages dans une paraffine chauffée par le dessus à l'aide d'une lampe infra-rouge. Les pièces sont donc toujours au contact de la paraffine solide. De même les résultats sont améliorés lorsque l'enzyme, bloqué lors de la fixation à l'aide d'une solution faiblement iodée, est réactivé dans le milieu d'incubation par une solution de cyanure de potassium.

Lorsqu'une réaction quelconque paraît anormale, elle est recommencée pour confirmation.

Techniques d'appréciation des résultats.

a) Histochimie.

Les réactions histochimiques sont interprétées par lecture normale au microscope d'une part, par histophotométrie après projection sur une cellule photoélectrique d'autre part. La cellule photoélectrique placée sur la chambre photomicrographique du microscope est reliée à un milliampèremètre de sensibilité $0,1 \times 10^{-10}$ Am/m divisé en 100 graduations. Les surfaces de lecture correspondent à des cercles de 2 et 5 mm de diamètre. Toutes les mesures sont faites dans les mêmes conditions ce qui autorise à les comparer entre elles bien que l'on ne puisse tenir compte de la valeur absolue des chiffres.

b) Electrophorèse.

Les électrophorégrammes sont transcrits sur papier photographique à l'aide du photomètre enregistreur correspondant à l'appareil à électrophorèse de Machebœuf et Robeyrotte. Dans les courbes obtenues, les diverses fractions protéiques sont corrigées en courbes de Gauss et mesurées par planimétrie. On compare entre elles

les albumines et les diverses fractions globuliniques homologues des sérums dont l'indice de réfraction mesuré au réfractomètre de Zeiss est analogue.

RESULTATS

En raison de la diversité des observations en fonction des espèces animales, nous allons envisager séparément le cas des oiseaux, que nous prendrons pour type, de celui des mammifères. Il a été précisé lors de l'étude des conditions expérimentales les raisons de ce choix. Parmi les oiseaux, on étudie séparément les volailles importées à Dakar, et les volailles de race locale. Pour chacun de ces cas seront envisagés successivement l'anatomie, l'électrophorèse du sérum sanguin, l'histologie et l'histochimie dans leur relation avec la période de l'année. Dans toute la mesure du possible, les résultats seront chiffrés afin de remplacer les descriptions parfois fastidieuses par des graphiques.

1° Oiseaux.

a) Volailles de race Sussex élevées à Dakar.

L'examen anatomique des animaux effectué au cours des autopsies permet de relever déjà quelques particularités. Elles sont essentiellement sous la dépendance du sexe. C'est ainsi que les coqs sont pratiquement dépourvus de réserves adipeuses, tandis que les poules, principalement pendant la période la plus chaude, présentent un état d'embonpoint voisin parfois de l'obésité. Parallèlement à cette surcharge lipidique du tissu adipeux, le foie présente une teinte cuivrée ou franchement brun jaune ; celui des coqs est toujours brun rouge foncé.

L'étude électrophorétique du sérum sanguin des volailles souligne également un dimorphisme sexuel saisonnier, mais il n'est vraiment apparent que pendant une petite période de l'année et seulement sur le lipidogramme comme ceci va être précisé.

L'examen des protéinogrammes révélés au bleu de bromophénol et transcrits au photomètre montre des variations individuelles notables qui cependant n'atteignent jamais les valeurs observées chez les animaux malades de même race et de même âge. Chez la poule la teneur du sérum en albumine s'est montrée, dans notre expérimentation, pendant la ponte, supérieure à celle notée pendant le repos génital, ce qui ne permet pas d'apprécier pleinement les variations. Le sérum des coqs est un peu plus riche en albumine que celui des poules en dehors de la ponte, il renferme en outre des petites molécules protéiques qui forment une légère traînée au-delà des albumines sur la bande d'électrophorèse. Pour fixer les idées ont peut chiffrer ainsi au mois de février les teneurs moyennes en albumine représentées par les surfaces des courbes Gaussiennes en centimètres carrés :

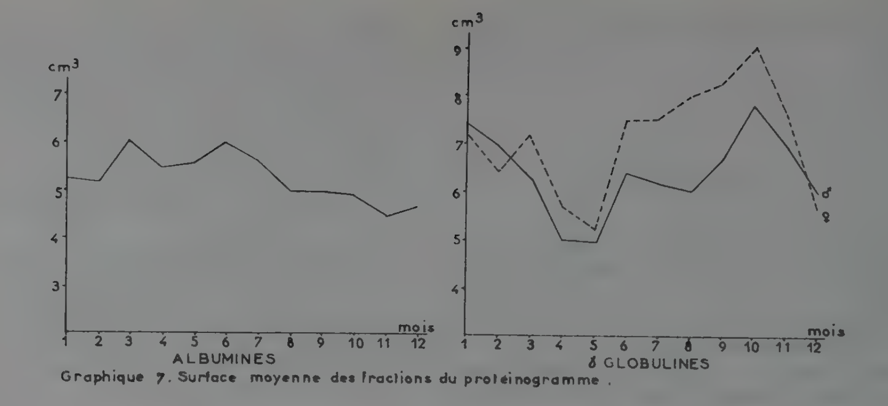
coq	5,4
poule en dehors de la ponte	4,6
poule en période de ponte	5,8

Cette constatation ne nous permet pas de représenter sur un graphique les variations saisonnières des albumines chez la poule. La représentation graphique des variations des albumines sériques chez le coq correspond à la moyenne des valeurs observées mensuellement chez cinq animaux. Les chiffres mentionnés sont donc sujets à révision bien que l'allure générale du graphique doive être conservée.

L'étude des globulines α et β met en évidence également des variations individuelles notables et il n'apparaît pas de cycle saisonnier. Tout au plus peut-on mentionner une légère chute des β globulines vers les mois d'octobre et novembre (la surface moyenne de 2,5 cm^2 tombe à 1,5 cm^2).

Par contre les γ globulines sont intéressantes à considérer. Les variations sont parallèles chez le mâle et la femelle et plus accusées chez la poule. La ponte ne modifie pas les résultats. Ils sont figurés sur le graphique 7. Nous signalons encore, bien que l'étude n'en ait pas été faite systématiquement sur ces animaux, que les sujets très jeunes ont un sérum plus pauvre en γ globulines alors que ceux qui sont très âgés en renferment habituellement une plus grande quantité.

Les glucidogrammes n'offrent aucune particularité à considérer. Ils reproduisent exactement les fractions globuliniques des protéinogrammes et montrent ainsi les mêmes variations.



Graphique 7. Surface moyenne des fractions du protéinogramme.

Les lipidogrammes par contre permettent de différencier nettement pendant la période fraîche, de janvier à avril, les coqs des poules, principalement des poules en période de ponte. En effet, comme il apparaît sur la figure I, les lipides sont fixés, chez le mâle, au niveau des γ et des α_2 globulines et chez la femelle sur les γ et les β globulines. En dehors de cette période, la poule tend à présenter un lipidogramme analogue à celui du mâle par disparition progressive des lipides fixés aux β globulines, et apparition d'une petite fraction liée au α_2 globulines.

Nous ne ferons pas état des variations histologiques saisonnières des divers tissus car ou bien elles sont pratiquement inexistantes, ou bien elles traduisent une activité sécrétoire que l'histochimie extériorise beaucoup mieux comme c'est le cas des glandes endocrines. Nous mettons à part l'os car sa structure dépend de l'activité des glandes endocrines comme l'ont montré les travaux classiques de Benoît avec la folliculine, puis de Moricard et Bizé, Coryn, etc..., avec les diverses hormones. L'interprétation des coupes est délicate, les résultats obtenus ne sont pas assez nets pour que nous puissions en faire état, aussi sont-ils l'objet d'études complémentaires.

Les techniques histochimiques mises en œuvre permettent d'apprécier très nettement un certain nombre de variations saisonnières de l'activité des tissus. Nous allons brièvement les passer en revue en étudiant l'organisme entier en fonction de la période de l'année. Ce groupement des résultats montre les relations qui unissent tous les tissus et fait ressortir l'action générale du climat. De plus il évite une énumération par trop fastidieuse. Nous passerons en revue successivement les lipides (graisses neutres et phosphoamino-lipides), les phosphatases alcalines, les lipases.

Lors de la recherche des *lipides* dans l'organisme, on note une légère stéatose hépatique chez les poules à partir du mois de février. Il s'agit de graisses composées essentiellement de triglycérides non saturés (réaction au sulfate de bleu Nil). Cette surcharge augmente jusqu'au mois de juin pour diminuer progressivement à partir du mois de juillet et disparaître vers le mois de septembre. La stéatose est toujours très faible, elle ne s'observe que chez les poules. Elle ne traduit pas un état pathologique. L'irrégularité de sa répartition dans le foie ne permet pas de chiffrer cette surcharge.

L'étude des phosphoaminolipides indique une évolution parallèle, mais simultanée dans les deux sexes, au niveau de la zone interrénale (homologue du cortex des mammifères). On constate ainsi l'apparition des phosphoaminolipides qui augmentent jusqu'en juin pour disparaître au cours du mois de juillet. Il est possible qu'il existe de petites variations entre le mois de janvier et le mois de juillet mais elles ne sont pas perceptibles à l'œil et on peut difficilement faire usage du photomètre.

Dans les autres tissus les phosphoaminolipides suivent un cycle peu visible et les variations individuelles sont notables. On constate un léger accroissement apprécié à l'examen direct du mois

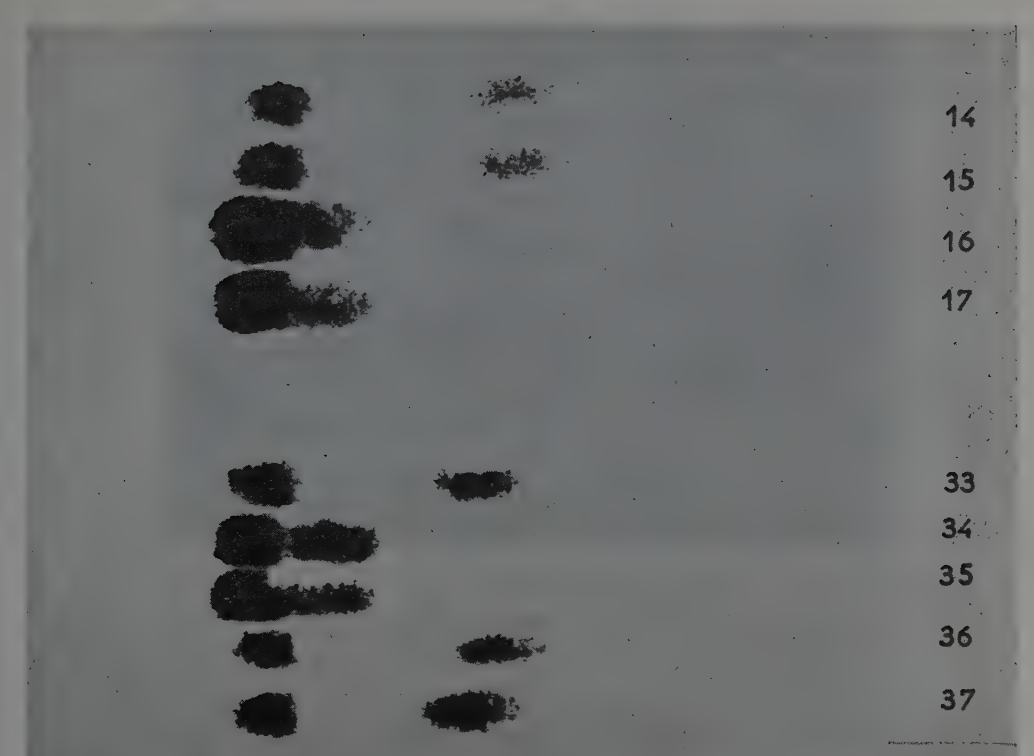


Fig. 1. — Lipidogramme en février et mars chez les coqs (n° 14, 15, 33, 36, 37) et chez les poules (n° 16, 17, 34, 35).

de janvier au mois de juin au niveau du foie, du ventricule succenturié, de l'ovaire (vitellus et thèques), du testicule (glande de Leydig). Ensuite ce type de lipide disparaît presque totalement. Dans les reins, les phosphoamino-lipides que l'on décèle dans la lumière des tubes contournés et qui sont détruits ou réabsorbés dans la zone des lipases, sont plus abondants pendant les mois d'octobre à décembre. Il est malheureusement malaisé d'effectuer des mesures photométriques. Le contrôle de ces observations ne peut être réalisé d'une manière rigoureuse que par l'extraction chimique.

Tandis que l'étude des lipides n'apporte que peu de renseignements, celle des *phosphatases alcalines* est beaucoup plus intéressante. On peut, en effet, mettre en évidence un cycle extrêmement net de la teneur des tissus en cette enzyme. Disons dès à présent pour n'y pas revenir qu'elles sont aussi abondantes dans les organes du mâle que dans ceux de la femelle.

Tous les tissus possèdent en quantité variable des phosphatases alcalines au mois de janvier que l'on doit considérer, ainsi qu'il sera précisé, comme une période de forte activité des organes. Certains tissus en sont abondamment pourvus : le foie, les reins, les parathyroïdes, l'intestin grêle et les caecums, d'autres modérément : l'ovaire, les testicules, le ventricule succenturié, les thyroïdes, enfin certains n'en recèlent que très peu ou des traces : la rate, le poumon, les formations lymphoïdes cervicales, les deux parties des glandes surrénales, le cerveau, le myocarde, l'oviducte et le pancréas.

L'étude de la répartition des phosphatases alcalines en fonction du temps (fig. 2 à 5) permet de construire les courbes correspondant à chaque tissu. Nous ne figurons ici que les plus

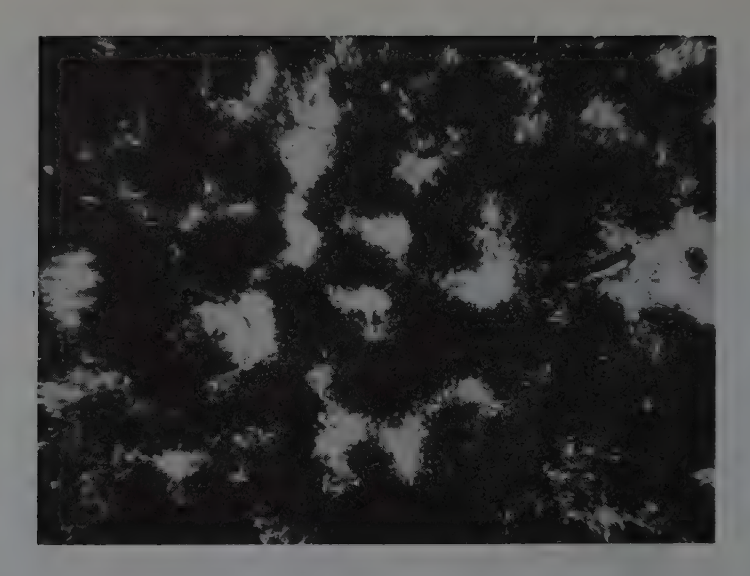


Fig. 2

Phosphatases alcalines du foie de poule au mois de juin : activité maximum.

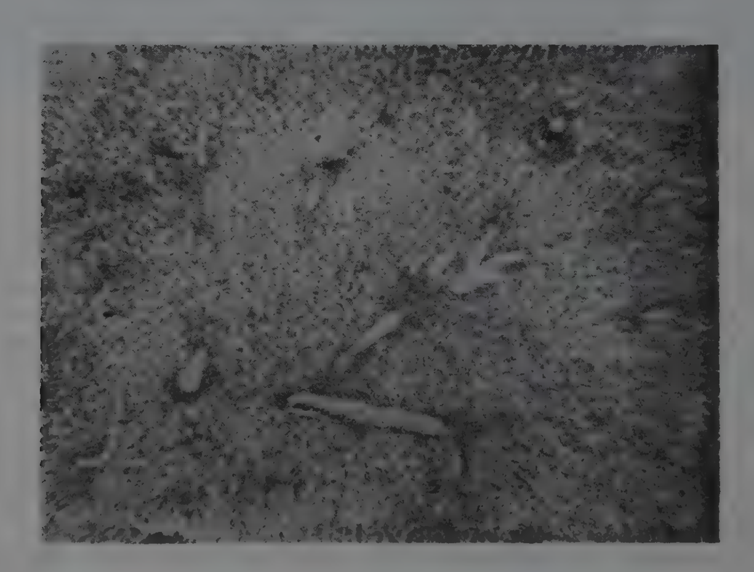


Fig. 3

Phosphatases alcalines du foie de poule au mois d'octobre : inactivité presque totale.

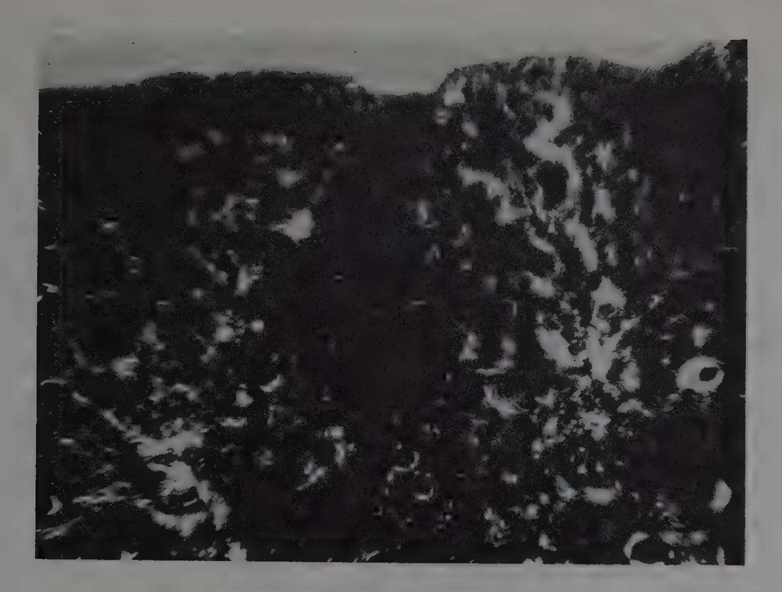


Fig. 4

Phosphatases alcalines du rein de poule au mois de juin : activité maximum.

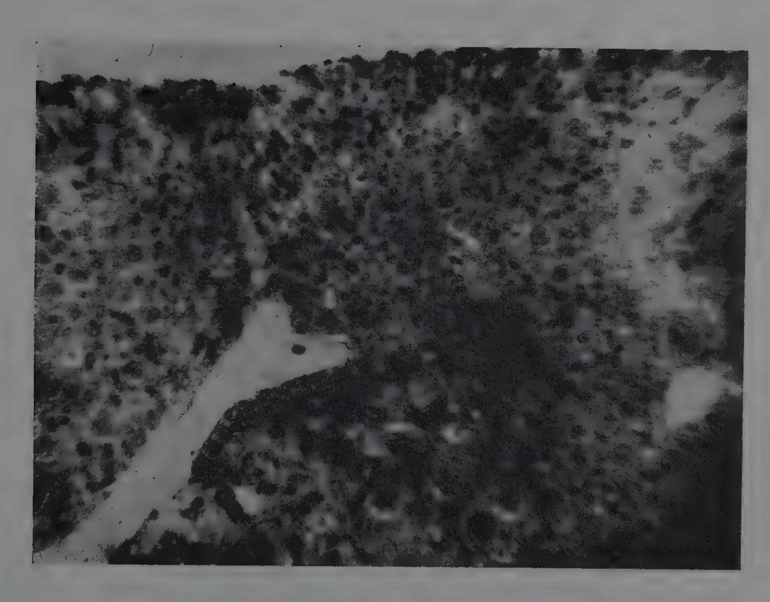


Fig. 5

Phosphatases alcalines du rein de poule au mois de décembre : reprise notable de l'activité.

caractéristiques, c'est-à-dire celles du foie, du rein, de la thyroïde et de la parathyroïde (graphiques n°s 8 et 9). On peut classer tous les tissus par rapport à ces courbes en tenant compte de la quantité de phosphatases au début du graphique. En dehors de la parathyroïde et de l'intestin, tous les tissus montrent une activité cyclique de même nature. L'intestin fait exception car le taux des phosphatases alcalines de la muqueuse est toujours très important et les variations cycliques, si elles existent, sont difficiles à déceler.

On constate néanmoins que l'allure générale de la courbe est analogue pour tous les tissus, sauf l'intestin, et qu'il existe un maximum d'activité pour le mois de juin et un minimum aux mois de septembre et octobre. Signalons encore que la perte en enzyme peut être presque totale pour certains tissus, notamment les gonades où seulement des traces sont perceptibles. Nous insistons déjà sur ce point ; on en verra l'importance.

La recherche des *lipases* dans les tissus conduit à l'établissement de graphiques exactement superposables à ceux des phosphatases alcalines partout où l'enzyme est décelable, c'est-à-dire dans le pancréas, à la surface de l'intestin grêle, à la fin des tubes contournés du rein. Il n'en existe qu'une très faible proportion dans la zone centrolobulaire du foie, dans les testicules, l'ovaire, le ventricule succenturié et le poumon. Alors que le cycle des phosphatases alcalines n'apparaît pas au niveau de l'épithélium intestinal, il est net pour les lipases et de même nature qu'au niveau des autres tissus.

Ainsi l'application de quelques techniques de l'histochimie enzymatique permet de déceler dans l'organisme un cycle fonctionnel saisonnier très net.

b) Volailles de race locale élevées à Dakar.

L'examen *anatomique* des animaux ne nous a pas permis de noter le dimorphisme sexuel précédemment mentionné. Il est vrai que le nombre des animaux étudié était beaucoup plus petit et ces caractères ont pu ne pas se manifester.

L'étude des courbes *d'électrophorèse du sérum* sanguin est intéressante à considérer. En effet, les volailles de race locale ont un sérum plus pauvre en albumines et à peine plus riche en globulines. Cette notion est intéressante à considérer car elle montre la même différence entre la race locale et la race métropolitaine que chez l'homme entre l'Africain et l'Européen. Pour donner un ordre de grandeur de la variation chez le coq en février alors que chez le Sussex, la moyenne des albumines est représentée par 5,4 cm², chez le coq de race locale elle est de 4,1 cm². Les variations saisonnières sont un peu moins marquées que chez les Sussex.

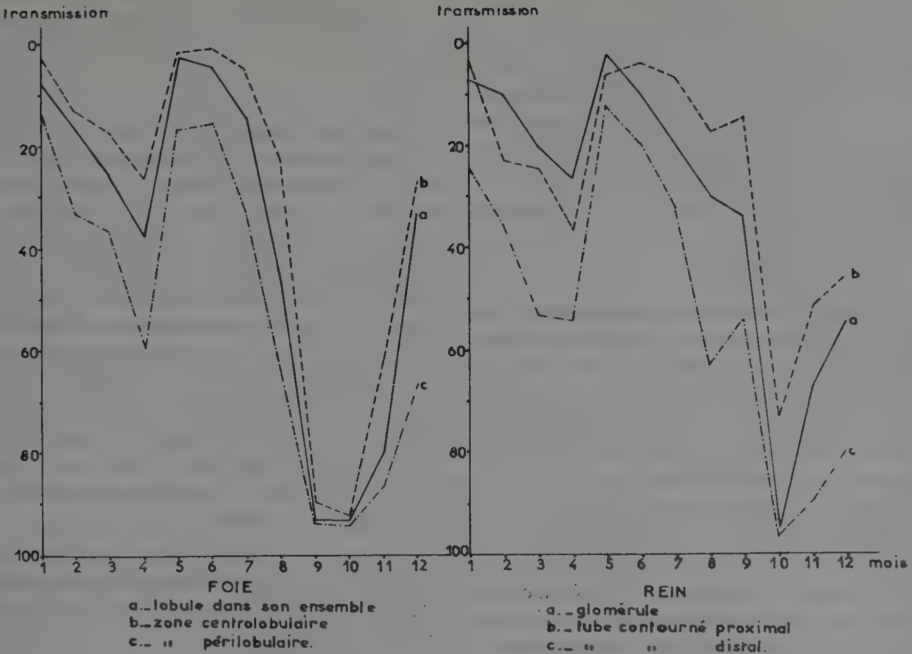
L'histochimie des tissus permet de retrouver tous les résultats mentionnés à propos des volailles d'importation ; toutefois la stéatose hépatique des poules est pratiquement inexistante et la perte en enzyme au mois de septembre et octobre est un peu moins prononcée que pour les Sussex. Le petit nombre d'animaux étudié ne nous permet pas l'établissement des graphiques.

2° Mammifères de races locales vivant à Dakar.

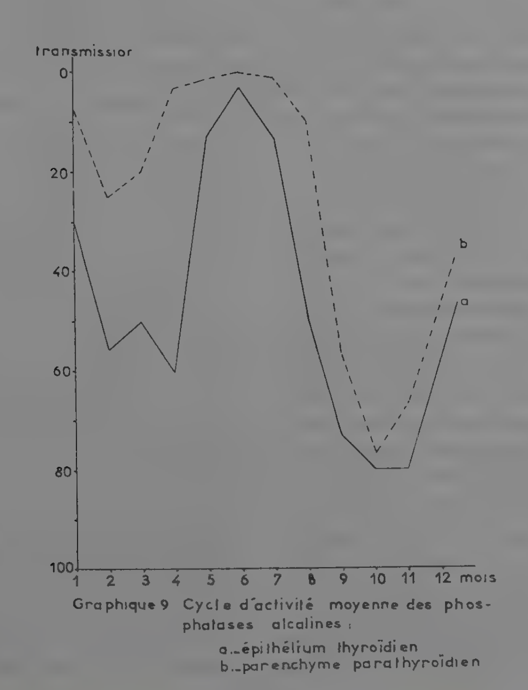
Tandis que les oiseaux présentent un cycle d'activité enzymatique, extrêmement prononcé, chez les mammifères suivants : zébus, bœufs sans bosse, chèvres, chiens, il a été possible de mettre en évidence un cycle moins accusé aussi bien pour les phosphatases alcalines que pour les lipases. Les variations enzymatiques se retrouvent aux mêmes périodes. Cependant on doit tenir compte d'une répartition différente des enzymes dans les tissus en fonction de l'espèce animale si bien que l'on ne peut comparer entre elles que les préparations d'un même tissu provenant d'espèces et si possible de races identiques.

Comme il a été précisé précédemment, nous n'avons pu examiner que les tissus de quelques mammifères différents normaux et en bon état chaque mois, mais les résultats sont très réguliers et superposables à l'intensité près à ceux que nous ont donné les volailles.

Parmi les mammifères, deux groupes d'animaux se sont révélés différents. Il s'agit d'une part des lapins, d'autre part des souris blanches. Le cycle est à peine perceptible. On verra que certains des facteurs climatiques que l'on peut rendre responsables des variations saisonnières des organismes ne sont pas appliqués à ces animaux de laboratoire.



Graphique 8. Cycle d'activité moyenne des phosphatases alcalines du foie et des reins



Graphique 9 Cycle d'activité moyenne des phosphatases alcalines :

a._épithélium thyroïdien
b._parenchyme parathyroïdien

DISCUSSION

Au cours de cette discussion seront envisagés successivement la valeur des résultats, la signification du cycle saisonnier, la relation des variations tissulaires et des facteurs climatiques, celle des variations tissulaires et des constances biologiques, enfin, succinctement, les rapports probables des variations tissulaires et des processus morbides.

1° Valeur des résultats.

Ainsi qu'il a été précisé précédemment, nous avons rassemblé les résultats sur des graphiques. Ils ont été établis à partir de la moyenne des chiffres obtenus. En raison du petit nombre relatif d'observations, les valeurs moyennes sont sujettes à révision, mais l'allure générale de la courbe ne sera pas modifiée.

En ce qui concerne l'histo-enzymologie, les mesures ont été faites sur des coupes mesurant toujours 3 μ d'épaisseur. Il est possible que de petites différences aient modifié légèrement les chiffres, mais les mesures établies avec des coupes mesurant 6 μ ne changent que modérément, tout au moins pour les valeurs extrêmes, les résultats. Ici encore, l'allure générale du graphique est conservée. Si le climat agit sur les enzymes dans l'organisme, il est susceptible d'agir également *in vitro*, si bien que l'inactivité des tissus de la plupart des animaux notée en septembre et octobre correspond d'une part à l'action des facteurs climatiques sur les organismes, d'autre part à leur action directe sur la réaction enzymatique *in vitro* ce qui accentue encore le phénomène. On ne peut accuser les réactifs car ils ont donné des résultats satisfaisants avec d'autres espèces animales (lapins et souris) ; bien plus, les enzymes de l'épithélium intestinal sont bien révélées alors que celles des autres tissus sont presque inexistantes.

Certains facteurs liés aux animaux d'expérience sont susceptibles d'influencer les résultats. C'est ainsi que l'on note une différence selon les espèces et même selon leur origine (races locales ou race d'importation pour les volailles). Mais nous avons comparé entre eux, tout au moins pour les volailles, des animaux d'origine, de race et d'âge semblables. On pourrait nous reprocher de n'avoir renouvelé les lots d'animaux que tous les trois mois, si bien qu'à la limite on met en parallèle des volailles âgées de 11 mois à des volailles de 8 mois. L'étude comparative des animaux de ces deux âges ne fait pas apparaître de différence significative. Il n'en aurait pas été de même si l'on s'était adressé à des volailles très jeunes. Nous avons constaté sur quelques sujets de 3 à 5 mois que la proportion des phosphatases alcalines est bien supérieure à celle des animaux de 8 mois ; en outre les variations saisonnières sur ces jeunes impubères sont à peine marquées. Nous avons remarqué de même chez ces jeunes poulets que les γ globulines sont moins abondantes que chez l'adulte.

Le sexe ne joue qu'un rôle insignifiant pour la plupart des tissus. Toutefois nous avons tenu compte de ce facteur lorsqu'une différence existait, comme cela a été mentionné dans les résultats. Chez les mammifères nous avons comparé entre eux les tissus homologues des animaux de même sexe ou castrés.

Malgré toutes ces précautions, nous avons constaté de légères différences entre les éléments de même nature mis en parallèle. Mais ces variations ont toujours été faibles.

Le rôle de l'alimentation, tout au moins pour les volailles, peut être exclu, car la nourriture a été constante d'un bout à l'autre de l'expérimentation.

2° Signification du cycle saisonnier.

Nous avons observé des cycles saisonniers pour le sérum sanguin étudié par électrophorèse et pour les enzymes tissulaires. Quels enseignements nous donnent-ils ?

Les variations des albumines sériques sont relativement peu marquées et il est intéressant de constater, comme chez l'homme, que les volailles de race locale ont un rapport albumine/globuline inférieur à celui des volailles importées, et ceci malgré une nourriture identique. Il est également remarquable de noter le parallélisme des graphiques des albumines sériques et des phosphatases alcalines du foie, bien que le sérum n'accuse que beaucoup plus faiblement les variations cycliques. Ceci ne doit pas surprendre, puisque l'on connaît le rôle du foie dans la synthèse protéique, mais la chute des albumines entraîne des variations notables dans la pression onchotique du sérum principalement à la période chaude qui suit celle des pluies. Cependant l'in-

suffisance cortico-surrénalienne à cette même époque tend à s'opposer à l'apparition d'œdèmes.

Les γ globulines présentent un cycle beaucoup plus marqué mais discordant par rapport au précédent à la période des pluies. L'examen que nous avons fait des animaux atteints d'affections diverses fréquemment mortelles, peu avant et pendant la saison des pluies, nous a montré que tous les animaux dont la proportion de γ globulines est particulièrement basse (inférieure à 3 cm^2 sur le protéinogramme) meurent des suites de l'affection, tandis que ceux qui guérissent présentent ensuite une élévation discrète ou très accusée de cette même fraction sérique (12 à 14 cm^2). On peut dès lors se demander si l'élévation de la courbe représentative après le mois de juin n'est pas, au moins partiellement, le fait d'affections inapparentes ou très discrètes.

Il est actuellement difficile de préciser les fonctions des ferments étudiés en raison de la diversité des rôles qui leur sont attribués. Cependant, on peut admettre que plus la cellule est pourvue en enzymes, plus son activité est grande. Ceci se manifeste indubitablement au niveau de certains tissus. Par exemple, en dehors des cas de carence, la basophilie des cellules hépatiques traduisant son potentiel de synthèse protéique est plus intense lorsque la richesse en phosphatases alcalines est plus grande. Il est d'ailleurs reconnu par la plupart des auteurs que les phosphatases alcalines participent à de nombreux métabolismes (glucides, acides nucléiques, protéines fibreuses, etc.).

Le cycle de la richesse tissulaire en phosphatases alcalines traduit ainsi les variations de l'activité des cellules de l'organisme. Celles-ci sont plus actives pendant la période chaude qui précède l'apparition des pluies, et sont dans un état quiescent pendant la période chaude qui suit la saison des pluies. La période d'activité moyenne se situe au début de la saison fraîche, car vers le mois d'avril existe une petite période de ralentissement d'activité.

Le cycle de la teneur en lipase des tissus est superposé à celui des phosphatases alcalines, ce qui montre bien que l'activité cellulaire en totalité subit l'influence du climat. Il ne s'agit pas d'une action localisée à un seul élément. Il convient toutefois de mentionner que dans le rein des volailles, l'augmentation de la teneur en lipase des cellules de la fin des tubes contournés coïncide avec l'augmentation des phosphoamines lipides dans la lumière de la première portion des tubes contournés. L'enzyme paraît bien ici jouer un rôle dans la digestion de cette variété de lipide.

Il existe un très léger décalage entre la période de ralentissement d'activité du foie et du rein. Il s'agit d'un phénomène heureux car le rein réduit ses fonctions après le foie. Si l'inverse se produisait l'organisme serait encombré de déchets du métabolisme protéique. Il convient encore d'attirer l'attention sur le cycle particulier des parathyroïdes dont l'activité est toujours notable ce qui empêche une chute trop importante de la calcémie. N'ayant pas chiffré la fragilité des coquilles des œufs pendant la période sèche jusqu'au début de la saison des pluies, il nous est impossible de déterminer s'il existe une relation entre l'activité parathyroïdienne et ce phénomène. L'activité parathyroïdienne semble néanmoins liée aux facteurs climatiques qui entraînent la transpiration, car comme l'a bien montré Paupe (2) la sudation produit une perte calcique non négligeable qui ne dépend pas du taux de la calcémie et de la calciurie.

On vient de constater que la perte des tissus en phosphatases alcalines est générale à partir du mois de juillet. Or à cette même époque, l'activité thyroïdienne se réduit. On est en droit de se demander si cette diminution d'activité générale de l'enzyme n'est pas sous la dépendance d'un facteur thyroïdien. En effet Meier (3) a montré que le méthylthiouracil, comme la thyroïdectomie, entraîne une diminution d'activité des phosphatases du foie et du rein et que la thyroxine au contraire l'augmente. Si l'action du climat se borne à une inhibition de la thyroïde, le résultat sera le même que si l'action est généralisée à tous les tissus. Bien plus on peut lutter contre ce ralentissement des fonctions organiques à l'aide de petites doses répétées de thyroxine.

L'importance du cycle d'activité phosphatasique se manifeste encore par l'étude des gonades. On a vu qu'aux mois de septembre et octobre, le potentiel enzymatique est très faible, parfois même indécelable dans les ovogonies

comme dans les spermatozoïdes. L'œuf formé à cette époque ne renferme qu'une très faible proportion de phosphatases alcalines. Par ailleurs, les tissus chargés d'assumer la synthèse des protéines fonctionnent mal. La cellule-œuf sera donc qualitativement carencée de même que l'embryon auquel elle va donner naissance. Les produits issus de tels embryons risquent d'être plus fragiles et plus encore leurs descendants. C'est ce qui permet de comprendre ce que l'on appelle vulgairement la « dégénérescence » des races d'importation en climat tropical. La notion de variation saisonnière dans la fécondation des œufs, bien mise en évidence au Maroc par Haag et Placidi (4), paraît faire appel aux mêmes constatations. Les auteurs ont en effet remarqué une variation saisonnière dans le taux de fécondation des œufs correspondant à une fréquente et très précoce mort en coquille. La ponte est d'ailleurs plus faible en septembre et octobre, son maximum se situant en mars.

Ainsi la constatation d'un cycle saisonnier d'activité d'à peu près tous les organes permet de poser un certain nombre de questions auxquelles on ne peut encore donner de réponse certaine.

3° Relation des variations tissulaires et des facteurs climatiques.

Il convient pour rechercher une relation possible entre les cycles d'activité tissulaires et les facteurs climatiques de comparer les courbes saisonnières de chacun de ces facteurs et le cas échéant d'en extraire un élément caractéristique. Nous allons ainsi passer successivement en revue chacun des facteurs climatiques connus.

La courbe des *températures* moyenne ne montre, même décalée, aucune analogie avec la courbe d'activité moyenne des divers tissus. Bien plus, la température de la période d'activité maximum au mois de juin ne diffère que très peu de celle d'activité minimum en septembre et octobre. Toutefois si l'on envisage non plus la température moyenne mais le nombre mensuel de jours où la température dépasse 30°C, on constate que l'activité décroît lorsque ce nombre augmente et même dépasse plus de 4 jours, mais la diminution d'activité du mois d'avril ne correspondrait qu'à un trop petit nombre de jours pour que ce facteur puisse seul entrer en ligne de compte.

La courbe représentative de *l'humidité* moyenne exprimée en pourcentage ne montre aucune parenté avec celle de l'activité des tissus ; mais si l'on exprime l'humidité par la tension de vapeur en millibars on constate nettement que la chute de l'activité observée après le mois de juin correspond à une augmentation de la tension de vapeur et que l'activité reprend lorsque la tension décroît après le mois d'octobre. Mais la chute d'activité des mois de mars et avril n'est pas en relation avec cette courbe. Faut-il admettre que plusieurs facteurs produisent le même effet et que le dépassement d'un seuil donné pour la tension de vapeur d'eau suffirait à réduire l'activité des organismes ? Nous ne sommes pas encore en mesure de répondre à cette question, mais l'élevage d'animaux en salle climatisée déshumidifiée devrait donner des indications sur ce point.

L'étude du nombre mensuel de jours de pluie n'apporte pas non plus de précision car l'activité des organes continue à baisser alors que les pluies ralentissent (les animaux étudiés sont conservés sous abri).

La courbe de la *pression atmosphérique* se rapproche de la courbe d'activité de l'organisme. En effet, les minima de pression correspondent aux minima d'activité et inversement mais la pression qui remonte au mois d'octobre ne se manifeste pas sur la courbe d'activité ; de plus au mois d'avril la pression atmosphérique est aussi basse qu'au mois de septembre alors que les tissus sont plus actifs en avril.

On ne peut faire intervenir le *vent* car les animaux vivant au ras du sol en sont protégés.

L'action du *champ électrique atmosphérique* est intéressante à considérer car l'année est divisée en trois périodes correspondant aux trois périodes d'activité de l'organisme :

1° De juillet à octobre, le champ est élevé. Sa valeur correspond à peine à la moyenne annuelle des stations européennes. On peut alors supposer que le champ n'a pas une action prépondérante mais que la température et l'hygrométrie, se matérialisant par la tension de vapeur d'eau, agissent principalement.

2° De milieu octobre à milieu janvier, le champ est faible, mais encore positif. Il permet un fonctionnement normal de l'organisme qui peu à peu récupère son activité au fur et à mesure que la température et l'hygrométrie baissent.

3° De milieu janvier à fin juin, le champ devient négatif. Il l'est en totalité pendant les mois de mars, avril et mai qui correspondent à une période d'activité réduite de l'organisme bien que la température et l'hygrométrie soient favorables. Dès que le champ tend à redevenir positif les organes se réactivent ; en juin il est à nouveau positif.

La recherche du champ électrique atmosphérique nous a été suggérée par le fait que deux groupes d'animaux ont présenté un cycle à peine marqué, notamment pendant les mois de mars, avril et mai. Il s'agit des lapins et des souris blanches. Or ces animaux ont vécu dans des cages en fer ou en béton armé, à couvercle en grillage métallique, qui jouent pratiquement le rôle de cages de Faraday. Ces animaux ont donc été soustraits aux variations de l'électricité atmosphérique.

On connaît actuellement le rôle des variations du champ électrique atmosphérique pré-orageux dans le déterminisme de certains accidents cardiaques et nerveux ; cette conception de l'action du champ électrique sur des organismes sains ne doit donc pas surprendre.

Cette notion conduit à se demander si une partie des différences observées parfois par les divers auteurs dans la conduite d'une expérience ne tient pas à ce facteur et s'il ne serait pas opportun de préciser, parmi les conditions expérimentales, si les animaux sont entretenus dans des cages en verre ou en fer.

Si, comme il apparaît, l'électricité statique joue un rôle sur les tissus, il faudrait envisager son action sur le corps humain et considérer le danger que représente pour un organisme sensible le repos sur des grillages métalliques ou des solénoïdes qui font traverser le corps par une charge électrique importante.

4° Relation des variations tissulaires et des constantes biologiques.

L'existence du cycle d'activité des divers tissus permet de prévoir les variations cycliques correspondantes d'un certain nombre de constantes biologiques. C'est ainsi que le rapport albumine/globuline du sérum sanguin réagit d'une part à la chute des albumines lorsque le foie se met au repos, d'autre part à l'augmentation des globulines. On peut de même prédire que la proportion du sodium sanguin va suivre la courbe d'activité surrénalienne et passera par un minimum aux mois de septembre et octobre. Le taux du potassium sanguin subira lui aussi l'influence de l'activité surrénalienne. Parmi les ions minéraux, le calcium sanguin subira l'influence des parathyroïdes et sera maximum aux mois de juin et juillet.

L'étude des autres constantes est plus difficile à envisager car plusieurs facteurs les régissent. Il est cependant facile à comprendre que la proportion des hormones dans le sang dépend de l'activité des glandes qui les élaborent mais les interactions qu'elles subissent nous conseille la prudence dans nos prévisions.

Nous ne pouvons pas encore donner les résultats du cycle de la formule leucocytaire mais celui-ci doit exister puisqu'en pays tempéré Deschien et Benex (5) ont montré les variations saisonnières des éosinophiles du cobaye.

5° Relation des variations tissulaires et de certains états pathologiques.

On sait que lors de carence protéique (Miller [6], Rosenthal et coll. [7]), principalement dans les stades de début, et nous l'avons constaté nous-même chez le poulet et le lapin, il y a une augmentation très importante des phosphatases alcalines du foie et une diminution des lipases (Benard et coll. [8]). On pourrait être tenté d'accuser ce facteur dans le déterminisme de l'accroissement en phosphatases alcalines à la fin de la période sèche chez les bovins et les ovins. Mais nous le retrouvons chez le poulet nourri avec un aliment équilibré tout au long de l'année ; de plus il y a parallélisme entre l'activité phosphatasique et lipasique. L'augmentation des phosphatases alcalines des tissus correspond dans ce cas à la tendance de l'organisme à l'utilisation maxima des substances qui lui sont offertes en trop petite quantité.

La connaissance du cycle d'activité de l'organisme est intéressante à considérer dans ses rapports avec les affections microbiennes et les viroses. En effet, pour la région de Dakar,

au cours des mois de septembre et octobre, les organismes sont déficients donc plus réceptifs aux maladies microbiennes ; inversement les virus ont besoin pour leur reproduction de constituants cellulaires particuliers. Ils ne trouveront ces conditions qu'aux périodes d'activité moyenne ou intense de l'organisme. Cette notion ne doit pas surprendre. En effet, depuis une décade, le rôle des facteurs climatiques dans l'apparition et l'évolution des épizooties et des épidémies est à l'ordre du jour (Carton et Vittoz [9] chez l'animal, Assmann [10], Donle [11], etc., chez l'homme). Bien plus l'action du climat est dépassée et Vincent (12) étudie les relations des pandémies et des perturbations cosmo-telluriques. Il est vrai que ces dernières retentissent sur les facteurs climatiques et sans doute aussi sur l'organisme, mais nous n'avons actuellement aucun moyen de mesure qui permette d'intégrer ces notions dans la présente étude.

Nous avons signalé la carence des œufs aux mois d'octobre et novembre. Les virus cultivés sur les embryons issus de tels œufs trouveront de médiocre conditions de multiplication et leurs caractères risquent de se trouver altérés.

L'intérêt du cycle enzymatique saisonnier apparaît encore lors de l'étude du cancer. Si le cancer de l'animal est rare en ouest africain, le cancer du foie de l'Africain est fréquent et son début paraît bien se situer à la période du cycle d'activité minimum des enzymes. S'il survient une carence protéique alimentaire, vraie ou relative, à cette époque comme il a été mentionné précédemment, le foie va présenter une forte surcharge en une phosphatase alcaline fragile, traduisant un métabolisme actif. De plus dans ces conditions la teneur en lipase est inférieure à la normale comme dans les néoplasies (Rona et Lasnitzki [13], Edlbacher et Neber [14], Gomori [15]). Cet état diffère de celui que l'on peut observer à un autre moment de l'année car il y a d'une part dissociation des activités enzymatiques, d'autre part présence d'une enzyme particulièrement fragile, plus ou moins viciée. Qu'un agent cancérigène quelconque agisse à ce moment, il trouve au niveau de tout le foie des conditions idéales à son action d'où la possibilité de multiples points de départ. Lorsque cet agent n'intervient pas, les déséquilibres alimentaires notamment lipidoprotidiques sont susceptibles de provoquer l'apparition d'une cirrhose. La répétition de ces conditions à la même époque au cours des ans risque de déclencher chez les sujets prédisposés une cirrhose voire un cancer. Si ces considérations ne résolvent pas la question de l'étiologie du cancer primitif du foie de l'Africain, elles mettent néanmoins en lumière le rôle important du terrain à cette période de l'année et s'accordent pleinement avec les conceptions de Payet et coll., à Dakar (16).

CONCLUSION

Les premiers résultats de l'étude des tissus des organismes animaux en fonction de l'époque de l'année permettent de mettre en évidence un cycle saisonnier de richesse en quelques enzymes. Le cycle a été établi à Dakar et ne vaut que pour cette région. Il serait intéressant de le rechercher sous d'autres climats afin de déterminer au mieux les facteurs qui le conditionnent.

Parmi les facteurs climatiques responsables de ces variations, la chaleur et l'humidité jouent un rôle notable, mais les variations du champ électrique ont un rôle certain. Il nous est pour l'instant impossible de faire intervenir les autres facteurs climatiques ou cosmiques que nous ne sommes pas en mesure d'apprécier, ce qui ne veut pas dire que leur influence soit négligeable.

Le cycle des enzymes traduisant les variations de l'activité des cellules de nombreux tissus semble conditionner la réceptivité des organes à divers agents infectieux en fonction de la saison. Ainsi se trouve ouverte une nouvelle voie de recherche pour l'étude du terrain par rapport aux divers états pathologiques. La poursuite des observations permettrait certainement de mieux comprendre le mécanisme d'apparition de certaines affections.

Laboratoire central de l'Elevage « Georges Curasson », Dakar.
Directeur : P. Mornet.

BIBLIOGRAPHIE

1. SALVADOR (O.) et MASSON (M.). — *Bull. et Mémoires Ecole Méd. Dakar*, 1956, **4**, 270-285.
2. PAUPE (J.). — *C. R. Soc. Biol.*, 1958, **152**, 424-427.
3. MEIER (A.L.). — *Bull. Histo. appl.*, 1950, **27**, 184.
4. HAAG (J.) et PLACIDI (L.). — *Rec. Méd. vét.*, 1957, **133**, 220-224.
5. DESCHIEN (R.) et BENEX (J.). — *Bull. Acad. nat. Méd.*, 1958, **142**, 751-756.
6. MILLER (L.L.). — *J. biol. Chem.*, 1950, **186**, 253.
7. ROSENTHAL (O.), FAHL (J.C.) et VARS (H.M.). — *J. biol. Chem.*, 1952, **194**, 299-309.
8. BENARD (H.), GAJDOS (A.) et GAJDOS-TÖRÖK (M.). — *C. R. Soc. Biol.*, 1948, **142**, 1372.
9. CARTON (P.) et VITTOZ (R.). — *Off. intern. Epiz.*, 1957, **48**, 533-570.
10. ASSMANN (D.). — Die Wetterfühligkeit des Menschens. Ursachen und Pathogenese der biologischen Wetterwirkung. — Gustav Fischer édit. Iena 1955.
11. DONLE (W.). — Jahreszeit und Witterung im Sauchen geschehen. — F. Enke édit., Stuttgart, 1956.
12. VINCENT (L.C.). — *Rev. Path. comp.*, 1958, **58**, 1615-1661.
13. RONA (P.) et LASNITZKI (A.). — *Biochem. Zeitsch.*, 1924, **146**, 144.
14. EDLBACHER (S.) et NEBER (M.). — *Zeitsch. physiol. Chem.*, 1935, **233**, 265.
15. GOMORI (G.). — *Arch. Path.*, 1946, **41**, 121-129.
16. PAYET (M.), CAMAIN (R.) et PENE (P.). — *Méd. Afr. Noire*, 1956, **45**, 1-12

SUMMARY

Study of the seasonal variations of the tissue enzymes of some domestic animals in the Dakar area.

(Author's Summary)

The first results of a study of the tissues of animals in relation to the seasons of the year allow us to show a seasonal fluctuation of some enzymes. The cycle was established at Dakar and is of value only for this area. It will be interesting to search for them under other climatic conditions in order to better determine the factors by which they are induced.

Among the climatic factors responsible for these variations, heat and humidity play a considerable part, but variations of the electric field play an unquestionable part. For the time being it is impossible to bring in other climatic or cosmic factors that we are unable to estimate, but this does not mean that their influence is negligible.

The seasonal cycle of enzymes which expresses variations of cellular activity in many tissues seems to influence the receptivity of organs to various infective organisms. Thus a new way to study the influence of environment on various pathological conditions is open. Continuation of observations would certainly lead us to a better understanding of the mechanism underlying the initiation of various infections.

RESUMEN

Estudio de las variaciones de los tejidos según las estaciones en las especies animales domésticas de la región de Dakar (conclusión del autor).

Los primeros resultados del estudio de los tejidos de los organismos animales en función de la época del año permiten poner en evidencia un ciclo de riqueza en ciertos enzimas dependiente de la estación. El ciclo ha sido establecido en Dakar y no sirve mas que para esta región. Sería interesante investigar bajo otros climas a fin de determinar lo mejor posible los factores que le determinan.

Entre los factores climáticos susceptibles de estas variaciones, el calor y la humedad juegan un papel importante, aunque las variaciones del campo eléctrico tienen tambien un cierto papel. Nos es por el momento imposible hacer intervenir los demas factores climáticos o cósmicos, los cuales no estamos en condiciones de apreciar, aunque esto no quiera decir que su influencia sea despreciable.

El ciclo de las enzimas, manifestando las variaciones de la actividad de las células de numerosos tejidos parece gobernar la receptividad de los órganos contra diversos agentes infecciosos dependiendo de la estación. Asi se encuentra abierta una nueva via de investigación para el estudio del terreno con relación a los diversos estados patológicos. La continuación de las observaciones permitiría ciertamente llegar a comprender mejor el mecanismo de aparición de ciertas afecciones.

Contribution à l'étude quantitative des protéines sériques du zébu arabe du Tchad

par R. QUEVAL

Dans le cadre des études menées dans le service de virologie du Laboratoire central de recherches vétérinaires de Farcha, au Tchad nous avons eu la possibilité d'étudier les limites de variations des protéines sériques chez de jeunes zébus de race arabe dans des conditions physiologiques normales par la méthode de l'électrophorèse sur papier. Ce sont les résultats obtenus qui font l'objet de la présente note.

TRAVAUX ANTERIEURS

L'étude des protéines sériques des bovidés n'a jusqu'ici fait l'objet que de quelques recherches dont il convient de rappeler ci-après les plus marquantes. Les publications de langue allemande rapportent les travaux de Stockl et Zacherl (1) puis de Stockl (2) qui ont étudié les animaux dans leur état normal puis après immunisation et en particulier ont fixé les limites de variations des gamma globulines au cours de l'immunisation.

Boguth (3), Chopard (4), et Winkler (5) ont déterminé les protéines sériques des bovins avec des considérations sur l'influence de divers facteurs (sexe, race, âge, état de gestation, travail et alimentation).

Boguth (6), Geinitz (7), Hartung (8) et Weber (9) après avoir fixé les variations des protéines sériques des animaux dans des conditions physiologiques normales étudient les modifications électrophorétiques quantitatives et qualitatives dans divers états pathologiques ou chez les animaux producteurs de sérums antitoxiques ou antibactériens.

En Italie, Montemagno et Agresti (10) ont contribué à l'étude quantitative des protéines, glycoprotéines et lipoprotéines des bovidés, ainsi que des auteurs anglo-saxons : Badish, Henderson et Brookly (11), Campbell (12) et Rooney (13).

Jones (14) d'une part et Garner (15) d'autre part ont étudié par des méthodes biochimiques les variations du taux des protéines sériques chez les zébus.

Enfin, les publications de langue française sont représentées par les thèses de Panisset (16), Vermorel (17) et Kuentz (18).

MATERIELS ET METHODES

Notre étude a porté sur 60 bouvillons zébus arabes, de sexe mâle, âgés de 8 à 15 mois ne présentant pas de signes cliniquement décelables de maladies aiguës ou chroniques.

Les prélèvements de sang furent effectués stérilement par ponction intraveineuse au niveau de la veine jugulaire. Sitôt après coagulation les échantillons de sang furent immédiatement et soigneusement centrifugés. Les sérums non examinés dans les quelques heures qui suivirent le prélèvement furent conservés congelés à — 18°C. La stérilité des manipulations et la rapidité des opérations évitent les modifications que peuvent subir les diverses fractions sériques par protéolyse ou hémolyse.

L'appareil utilisé dans cette étude est un appareil à électrophorèse sur papier construit par les Etablissements Jouan qui permet l'enregistrement automatique de la courbe directement

Reçu pour publication : juillet 1959.

en densité optique et de plus est équipé d'un intégrateur de courbes.

Les constantes techniques des expériences furent les suivantes; tension : 400 volts, durée de l'électrophorèse : 3 heures 30 minutes ; tampon véronal de pH 8,8 et de force ionique 0,05.

La séparation électrophorétique terminée, les bandes de papier Arches 304 sont séchées au moyen d'un sécheur infra-rouge (Jouan) à une température de 70°C pendant 30 minutes. La rapidité du séchage et la position horizontale du papier permettent une bonne fixation et l'obtention de taches régulières.

Les protéines sériques sont révélées suivant la méthode classique au bleu de bromophénol, cependant nous ajoutons selon les indications de G. Sandor et Mlle Y. Sabetay (19) à la solution de bleu de bromophénol saturée de sublimé, 10 p. 100 de son volume d'une solution de bleu de bromothymol à 1 p. 100. Pour avoir des conditions de coloration identiques toutes les bandes sont colorées en même temps par immersion pendant 10-15 minutes. Les bandes saturées de colorant sont ensuite plongées dans des cuves contenant de l'eau naturelle, celle-ci est renouvelée toutes les 30 minutes pendant 3 heures. Par cette technique de coloration les taches deviennent sensiblement plus foncées alors que le fond du papier est totalement décoloré.

Les bandes colorées et séchées sont passées au photomètre ; le dispositif d'enregistrement semi-automatique et la table d'intégration de l'appareil permettent d'obtenir simultanément le tracé de la courbe d'absorption et l'intégration de cette courbe.

RESULTATS

Les résultats obtenus sont résumés et colligés dans le tableau I :

TABLEAU I

Paramètres	Albumines	Alpha	Bêta	Gamma	Rapport A/G
Moyenne	31,1	21,1	13,3	33,7	0,45
Ecart type	5,2	3,5	3,7	6,2	0,12
Test de Pearson	20,5	0,19	3,5	13,3	6,9

Les résultats de cette étude n'ont de valeur que dans la mesure où l'on peut les extrapoler à un vaste ensemble. Bien que les moyens dont nous disposions ne nous aient pas permis d'étudier plus d'un échantillon nous pouvons légitimement procéder à cette extrapolation l'échantillon ayant été tiré au hasard parmi le cheptel de la région du Chari-Baguirmi qui doit compter de 400.000 à 500.000 têtes dont environ 80.000 à 100.000 animaux sont âgés de 1 à 2 ans.

Le tableau II rapporte les estimations de la moyenne et de l'écart type de l'ensemble pour des intervalles de confiance à 0,95.

TABLEAU II

Paramètres	Albumines	Alpha	Bêta	Gamma	Rapport A/G
Moyenne	29,8 32,5	20,1 22,0	12,3 14,3	32,1 35,3	0,41 0,49
Ecart type	2,7 4,0	1,8 2,6	1,7 2,5	3,0 4,3	0,3 0,4

DISCUSSION

De toutes les études électrophorétiques, la diversité des résultats obtenus fait ressortir qu'ils ne peuvent être considérés comme établissant des normes pour les bovins en général, les différents auteurs parvenant à des résultats similaires en ce qui concerne certaines fractions mais par contre de flagrantes divergences apparaissant pour d'autres. Il est évident que ces discordances sont liées d'une part à la diversité des techniques électrophorétiques employées et d'autre part à des différences de conditions expérimentales et de matériel d'étude.

Nos observations ont été faites chez de jeunes zébus, dans une population homogène subissant des conditions identiques d'environnement (alimentation, climat) et par voie de conséquence nos résultats ne sont valables et adaptables qu'à l'ensemble du cheptel de la région du Chari-Baguirmi pour des zébus de même âge, de même race, placés dans des conditions identiques.

L'étude électrophorétique des protéines du « Zébu » comparée à celle des « Bovins » permet de constater que les valeurs moyennes

obtenues présentent des différences marquées. Ce parallèle met en évidence chez le zébu une hypoalbuminémie constante et fortement prononcée et par voie de conséquence une augmentation du taux des globulines sériques d'où un rapport Albumines/Globulines (A/G) très faible.

Cette dysprotéinémie peut être attribuée à des affections fréquentes en pathologie tropicale intéressant les systèmes hépatique ou extra-hépatique ou le système réticulo-endothélial et pouvant par là modifier l'équilibre protidique de telle sorte que l'on puisse considérer la diminution de l'albumine sérique secondaire à l'augmentation des globulines qui serait le phénomène primitif, essentiel ; cependant il n'est pas inutile de mentionner les théories selon lesquelles l'albumine ou un produit de dégradation métabolique de l'albumine serait à l'origine des globulines. De plus l'élaboration des anticorps sériques antitoxiques ou antimicrobiens a pour support les gamma globulines et que nombre d'infections chroniques (anaplasmoses, piroplasmoses, théilérioses) déterminent une hyperactivité des tissus lymphoïdes formateurs d'anticorps et par suite la libération des gamma globulines.

La dysprotéinémie peut encore être liée soit à un état de malnutrition, soit à des séquelles d'affections parasitaires chroniques ou aiguës, soit à des différences physiologiques résultant d'une adaptation au milieu tropical.

Les conditions nutritionnelles en particulier peuvent expliquer l'hypoalbuminémie observée ; en effet l'albumine en presque totalité d'origine hépatique subit soit des variations lors de déficiences protéiniques alimentaires, soit des transformations lors de diverses affections qui retentissent aussi bien sur le système hépatique qu'extra-hépatique et qui se traduisent par des processus de destruction toxique ou de transformation en globulines alpha.

En outre l'augmentation des alpha globulines est liée à toute inflammation ou à toute destruction tissulaire quelle qu'en soit la cause ; en particulier les globulines alpha 2 contiennent d'une part l'haptoglobine et d'autre part des glucoprotéides dont le taux s'élève au cours de toutes inflammations ; or les maladies dites auto-entretenues du bétail dans les pays tropicaux sont constantes.

La légère hyperglobulinémie bêta parfois observée semble résulter du fait que certains anticorps sont des molécules protéiques faisant partie des globulines intermédiaires entre les fractions bêta et gamma et qu'il existe en outre dans le sérum d'autres protéines immunes telles que les isoagglutinines et les réagines allergiques qui sont associées soit à des globulines alpha 2, soit à des bêta globulines.

CONCLUSION

Quoique nos observations non choisies aient porté sur des animaux apparemment en bon état de santé que nous avons considéré comme normaux, on ne doit pas négliger les maladies ou syndrômes qui du point de vue clinique ou étiologique n'ont pas une délimitation et une autonomie précises ; les états précarentiels inapparents, les maladies infectieuses ou parasitaires qui présentent des latences cliniques ou qui créent un équilibre de l'organisme entre l'hôte et le parasite ou bien qui laissent des séquelles, enfin les maladies auto-entretenues, soit toutes maladies largement répandues sous les climats tropicaux.

BIBLIOGRAPHIE

1. STOCKL et ZACHERL (M.K.). — *Hoppe Seyler's Zeitschr. Physiol. Chem.*, 1953, **293**, 278.
2. STOCKL (W.). — *Wien. tierärstl. Monatschr.*, 1956, **43**, 150-7 ; 226-40 et 402-30.
3. BOGUTH (W.). — *Zbl. vet. Med.*, 1953, **1**, 168.
4. CHOPARD (P.). — *Schweizer Arch. Tierheilk.*, 1954, **96**, 252-60.
5. WINKLER (D.). — *Deutsche tierärztl. Wschr.*, 1955, **62**, 515-7.
6. BOGUTH (W.). — *Zbl. vet. Med.*, 1954, **1**, 311.
7. GEINITZ (W.). — *Klin. Wschr.*, 1954, **32**, 1108-11.
8. HARTUNG (J.). — *Deutsche tierärztl. Wschr.*, 1954, **61**, 300-1.
9. WEBER (W.). — *Schweizer Arch. Tierheilk.*, 1955, **97**, 222-9.

10. MONTEMAGNO (F.) et AGRESTI (A.). — *Atti Soc. ital. Sci. vet.*, 1955, **9**, 634-7.

11. BRADISH (C.J.), HENDERSON (W.M.) et BROOKSLY (J.B.). — *Biochemic. J.*, 1954, **56**, 329.

12. CAMPBELL (E.A.). — *J. comp. Path. Therap.*, 1957, **67**, 345-57.

13. ROONEY (J.R.). — *Amer. J. vet. Res.*, 1957, **18** (66), 67-72.

14. JONES (E.R.). — *Vet. Rec.*, 1943, **55**, 128.

15. GARNER (R.J.). — *J. comp. Path. Therap.*, 1952, **62**, 279.

16. PANISSET (R.). — Thèse vétérinaire, Lyon, 1955.

17. VERMOREL (J.J.). — Thèse vétérinaire, Alfort, 1955.

18. KUENTZ (J.F.). — Thèse vétérinaire, Toulouse, 1956.

19. SANDOR (G.) et Mlle SABETAY (Y.). — *Bull. Soc. Chim. biol.*, 1954, **36** (4-5), 615.

SUMMARY

Contribution to the quantitative study of serum proteins from arabic zebu in Tchad. (Author's Summary)

The quantitative study by means of paper electrophoresis and direct photometry of serum protein from 60 Arabic Zebu, males, aged 8 to 15 months, and in normal physiological conditions, has given the following rate (total protein : 100) :

Albumins	: 31. 1 (29. 8-32. 5)
Alpha globulin	: 21. 1 (20. 1-22. 0)
Beta globulin	: 13. 3 (12. 3-14. 3)
Gamma globulin	: 33. 7 (32. 1-35. 3)
Ratio A/G	: 0.45 (0.41- 0.49)

This statistical study illustrates the standard electrophoregram of the serum of the Arabic Zebu.

RESUMEN

Contribución al estudio cuantitativo de las proteinas séricas del zebú árabe del Tchad.

El estudio cuantitativo o media de la electroforesis sobre papel de las proteinas séricas de 60 zebús árabes del Tchad, dentro de la condiciones fisiológicas normales, sexo macho y de 8 a 15 meses, a dado en fotometria directa las cifras siguientes (referidas a 100 de proteinas totales) :

Albúminas	: 31,1 (29,8-32 5)
Globulinas alfa	: 21,1 (20,1-22,0)
— bêta	: 13,3 (12,3-14,3)
— gamma	: 33,7 (32,1-35,3)
Correspondencia A/G	: 0,45 (0,41-0,49)

El estudio estadístico de los resultados permite hacerse una idea del electroforegrama tipo del suero de zebú árabe limitándose a los resultados medios obtenidos en las condiciones experimentales utilizadas.

Toxoplasmose canine en République Centrafricaine

par A. GODARD

Il nous a paru intéressant de signaler l'existence de la toxoplasmose canine en République Centrafricaine, ainsi que nous l'avons constatée plusieurs fois à la clinique journalière du Service à Bambari. A la lecture d'un article « Colloque sur les toxoplasmes et les toxoplasmoses animales » par le Professeur Guilhon de l'Ecole Vétérinaire d'Alfort (*), nous devons d'avoir pu orienter notre diagnostic. Celui-ci nous a été confirmé par A. Provost du Laboratoire de Farcha-Fort-Lamy.

L'affection semble toucher principalement les chiens d'origine métropolitaine. Jusqu'à présent, nous ne l'avons pas décelée sur les chiens indigènes. Sans doute, ceux-ci sont également infestés, mais la maladie ne se manifeste pas de manière aussi brutale. Plusieurs cas, décrits plus loin, se rapportent à des animaux de même souche. Il s'agit d'une chienne berger allemand, morte deux mois après la mise-bas, à sa troisième portée. Parmi tous ses produits, qui furent distribués en différents endroits du territoire, peu ont survécu. A Bambari, nous avons examiné la chienne et deux descendants de portées différentes. Le toxoplasme a été identifié sur un des chiens, dont nous avons eu la possibilité de pratiquer l'autopsie moins de deux heures après la mort.

Instruit maintenant par l'expérience, nous faisons un rapprochement avec d'autres chiens, qui présentés antérieurement à la consultation, nous ont obligé d'avouer notre incompréhension. Bien que ces observations soient sommaires, nous avons jugé utile d'en parler. Nous pensons qu'il s'agissait dans tous ces cas de toxoplasmose.

OBSERVATIONS CLINIQUES

Observation I. Une chienne berger est en traitement. Après ses chaleurs, elle continue à présenter des pertes. Mais elle garde bon appétit et ne paraît pas autrement malade.

Quelques jours plus tard, le propriétaire nous apporte sa chienne morte pendant la nuit. L'animal a fait une crise nerveuse épileptiforme au terme de laquelle il a succombé. L'autopsie révèle des lésions congestives et nous concluons à l'empoisonnement.

Observation II. Une chienne est amenée le matin à la consultation en décembre 1958. Elle trépigne sans arrêt de ses pattes antérieures et se maintient difficilement debout. Le soir, la bête est trouvée morte.

L'autopsie est faite rapidement, car il fait déjà nuit. De nouveau, nous concluons à l'empoisonnement.

Observation III. Une chienne croisée berger allemand, âgée de trois ans, est présentée à la consultation début janvier. Elle a mis bas deux mois auparavant et nourri quatre chiots sevrés depuis trois semaines. Depuis qu'elle a cessé l'allaitement, elle a maigri considérablement. Elle refuse maintenant toute nourriture, accepte seulement de boire un peu d'eau.

On note une conjonctivite suppurée, les yeux enfoncés dans l'orbite. La salivation est abondante (salive mousseuse), la langue pendante. Les

---

Reçu pour publication : juillet 1959.
(*) **Rec. Méd. vét.**, 1957, **133**, 715.

membres antérieurs ont des contractions cloniques. La bête reste couchée, très abattue.

Pensant encore à l'empoisonnement, nous faisons du chloral en intra-péritonéal. Le lendemain, il se produit une légère amélioration. Les jours suivants, au contraire, les symptômes s'aggravent. L'animal fait des efforts de vomissement. La respiration est devenue de plus en plus pénible. Au quatrième jour, on voit apparaître des pétéchies sur la peau du ventre. Il meurt pendant la nuit.

L'autopsie pratiquée six heures après la mort montre une congestion de tous les organes. On remarque un foyer de pneumonie lobaire, de la congestion hépatique, une rate légèrement hypertrophiée, molle et grisâtre, également sur l'intestin une entérite assez vive.

Examens pratiqués : frottis de sang et de foie.

Nous pensons qu'il s'agit d'une affection que nous ignorons et peut-être la toxoplasmose. Mais l'autopsie était tardive et le résultat de l'examen des frottis par le Laboratoire de Farcha est négatif.

Observation IV. Un des produits de la chienne précédente a d'abord eu la patte arrière gauche fracturée par un camion. La fracture s'est d'ailleurs mal réduite, car le propriétaire a coupé le plâtre trop tôt. Il est ramené à la visite début février.

En quelques jours, il a beaucoup maigri, ne mange plus, accepte seulement l'eau. Nous notons une température de 39°, conjonctivite, les pupilles dilatées. L'animal paraît hébété. La respiration est pompante, le choc précordial accentué, le ventre douloureux.

Nous essayons comme traitement un sulfone *per os*.

Le soir, le chien s'évade et il est retrouvé le lendemain matin par une personne qui vient nous avertir de la présence d'un chien suspect dans sa concession. Le propriétaire ramène le chien chez lui où il meurt deux jours plus tard.

L'autopsie, faite deux heures après la mort, montre d'importantes lésions pulmonaires. Un lobe est hépatisé et sur le poumon droit surtout, sont disséminées des taches hémorragiques et en relief de la grosseur d'un grain de mil à une cerise. Le foie est congestionné, la rate est bleuâtre nettement hypertrophiée. Le rein est atteint de néphrite aiguë et la vessie est pleine d'une urine jaune foncée.

Examens pratiqués : nous avons fait différents frottis de corne d'Ammon, cortex cérébral, foie, poumon et sang colorés au May-Grünwald et Giemsa, qui sont envoyés au Laboratoire de Farcha ; la réponse est formelle : elle indique la présence de toxoplasmes dans le foie et le cerveau.

Observation V. Un propriétaire amène son chien qui ne mange plus. Nous prenons la température, 39°7. Les muqueuses oculaires sont très congestionnées. L'animal a une salivation mousseuse, sa démarche est ébrieuse. Les cas antérieurs nous ayant fait supposer la toxoplasmose, nous prescrivons un sulfone *per os* à la dose de 10 mg/kg. Trois jours après, la bête va mieux et à la fin du traitement de huit jours, est complètement guérie.

Observation VI. Un chien croisé épagneul âgé de deux ans est présenté le 24 avril 1959 par le propriétaire qui a déjà perdu une chienne (observation II). Cet animal a fait une fugue de neuf jours. De retour chez son maître, il accuse une maigreur prononcée. Son appétit est presque nul.

A l'examen clinique, nous notons une température de 39°, les conjonctives sont violacées avec une suppuration au coin de l'œil, le nez souillé par un jetage purulent.

Nous faisons un étalement de sang qui se révèle négatif. Nous craignons une rechute de piroplasmose sur ce chien traité au zothélone un mois avant.

Nous rassurons le propriétaire, en disant que le chien a dû suivre une chienne et nous conseillons comme traitement : auréomycine, gouttes dans le nez et les yeux.

Le chien est ramené mort le 30 avril. La veille, le propriétaire nous avait signalé que son chien était mourant.

L'autopsie, faite trois heures après la mort, montre un chien très amaigri, les yeux sont enfoncés dans l'orbite. Les lésions pulmonaires sont accusées. La pneumonie est bilatérale, l'hépatisation est totale au niveau des lobes intermédiaires, où se distinguent des petits foyers de nécrose isolés ou en amas de la grosseur d'une

tête d'épingle à une lentille, durs à la palpation et faisant saillie à la surface de l'organe. La rate est hypertrophiée (2 à 3 fois son volume normal), et sur un côté, on remarque une tache triangulaire telle une adhérence. On constate également une néphrite aiguë et dans la vessie, une urine jaune foncée.

Examens pratiqués : prélèvements du cerveau dans le formol à 10 p. 100, frottis de foie et de rate envoyés au Laboratoire de Farcha. Celui-ci nous confirme la « présence de nombreux toxoplasmes dans les frottis de foie et de rate ».

Observation VII. Un chien berger âgé de un an est vacciné contre la rage (vaccin Flury du Laboratoire de Farcha). Trois semaines se passent. Le propriétaire nous ramène le chien qui depuis plusieurs jours ne mange plus, a maigri sensiblement et manifeste des troubles psychiques. Par exemple, il saute sur le lit de son maître, ce qu'il n'a jamais fait, ou il se cache sous une armoire. Par moments, le chien semble fou. Il présente en outre, une conjonctivite granuleuse avec suppuration au coin de l'œil.

Nous prescrivons des comprimés de sulfones (*) pendant une semaine. Le chien revu huit jours plus tard, a repris appétit, le poil est brillant, la conjonctivite a disparu. Il ne manifeste plus aucun trouble.

CONCLUSIONS

Si la toxoplasmose canine en République Centrafricaine est désormais un fait acquis, les aspects cliniques de cette affection restent difficiles à interpréter. Souvent, la maladie fait suite à un état physiologique ou pathologique ayant diminué la résistance du sujet. Chez la chienne, nous la voyons apparaître après les chaleurs ou la mise-bas, chez le chien, comme suite de fracture ou de piroplasmose, ou même comme une conséquence de la vaccination antirabique.

Selon nos observations, on peut distinguer deux formes d'évolution :

1° Les cas aigus ou suraigus qui durent quelques heures à une journée au maximum. Ici, le tableau rappelle la crise d'épilepsie ou l'empoisonnement ;

2° Les formes plus lentes où le début de la maladie est insidieux. Elles se signalent par un amaigrissement rapide du sujet et s'accompagnent toujours de conjonctivite purulente. L'inappétence est la règle. Les signes nerveux sont atténués mais rarement absents. Ce sont des troubles psychiques caractérisés par une fugue ou des modifications passagères du comportement. Ils inquiètent parfois le propriétaire à tel point qu'il craint que son animal soit enragé. Dans d'autres cas, les troubles sont locomoteurs et se signalent par de l'ataxie ou des contractures.

La température est peu élevée.

L'état général du malade baisse. Il a du mal à se tenir debout. Il finit par se coucher définitivement. A cette période, les yeux sont enfoncés dans l'orbite, la conjonctive est violacée, la bouche est souillée d'une bave mousseuse, la langue pendante. Les signes pulmonaires sont accusés. L'animal meurt dans un état cachectique après une agonie de plusieurs jours qui ressemble à la phase terminale de la maladie de Carré.

Ainsi, la toxoplasmose s'ajoute aux autres maladies à manifestations nerveuses qui, en milieu tropical surtout, permettent une confusion possible avec la rage.

(*) Le diaminodiphénylsulfone, comprimés à 100 mg, utilisé en médecine humaine contre la lèpre, nous a été fourni par le Service de Santé.

SUMMARY

Canine toxoplasmosis in the Republic of Central Africa.

Though canine toxoplasmosis in Republique Centrafricaine is well-recognised, the clinical symptoms of this condition remain difficult to diagnose and may be confused with those of rabies. Often the disease follows physiological or pathological events (i.e. heat period whelping, rabies inoculation, etc.). The author describes several cases in dogs, which have been ascribed to toxoplasmosis or diagnosed as toxoplasmosis after laboratory examination. In the acute form, death occurs within one day with symptoms reminiscent of poisoning or epilepsy. In the chronic form, rapid emaciation, purulent conjunctivitis and mild nervous symptoms (psychical and locomotor) can be seen. Death occurs after several days of agony.

RESUMEN

Toxoplasmosis canina en República Centroafricana.

Si la toxoplasmosis canina en República Centroafricana es por demás un hecho sabido, los aspectos clínicos de esta afección permanecen dificiles a la interpretación y pueden prestarse a confusión con la rabia. Corrientemente la enfermedad sigue a un estado fisiológico a patológico (calores, partos : vacunación antirrábica ; afecciones diversas). El autor cita un gran número de observaciones concernientes a perros cuya enfermedad ha sido clasificada como una toxoplasmosis o bien ha sido reconocida por los exámenes de laboratorio como una verdadera toxoplasmosis. En la forma aguda la muerte sobreviene en menos de un dia con sintomas que recuerdan un envenenamiento o una crisis de epilepsia. En la forma crónica se aprecia un adelgazamiento rápido que conduce a la caquexia, una conjuntivitis purulenta, signos nerviosos leves (trastornos psiquicos y de locomoción). La muerte sobreviene despues de una agonía que dura varios dias.

Le bleu de toluidine dans le traitement des coccidioses aviaires

par ***G. THIERY***

Les coccidioses aviaires revêtent parfois, dans les régions humides du littoral de l'Afrique occidentale, malgré les traitements préventifs classiques, une gravité extrême. C'est ainsi que dans la région de Dakar, malgré l'emploi régulier de sulfamides ou de dérivés nitrés considérés comme spécifiques de cette maladie, on observe de lourdes pertes dans les grands élevages principalement là où l'alimentation n'est pas parfaitement équilibrée.

Les troubles de la croissance des animaux qui survivent risquent de fausser les expériences entreprises sur de tels sujets, c'est pourquoi nous avons recherché un corps chimique efficace et bon marché capable de guérir la coccidiose grave. Une telle substance active doit a priori posséder un certain nombre de caractéristiques, dont les principales sont les suivantes :

1° bloquer ou inhiber le métabolisme vital de l'un des stades évolutifs du parasite ;

2° être doué d'une action directe sur les ookystes ;

3° avoir un pouvoir antihémorragique ;

4° être soluble et capable de diffuser dans le sang pour atteindre les parasites qui siègent dans le chorion muqueux ;

5° n'être pas nocif pour l'organisme du poulet et ne pas entraîner de phénomènes allergiques en raison d'une répétition possible du traitement.

Les études histologique et histochimique des portions d'intestin affectées par le parasite nous ont montré que les schizozoïtes étaient particulièrement riches en polysaccharides principalement sous forme de glycogène. Ce sucre semble indispensable à la formation des shizontes, de même il existe une consommation de glycogène au cours de la formation de l'ookyste. Nous avons donc recherché parmi les substances capables de bloquer le métabolisme des polysaccharides celles qui étaient douées de propriétés antihémorragiques.

A côté des dérivés de la phénothiazine à action médicamenteuse : antihistaminique, antiparkinsonienne, neuroleptique, neurostatique, antiémétique et antispasmodique il existe un colorant actif sur le métabolisme des polysaccharides et pourvu d'une puissante action antihémorragique : il s'agit du bleu de toluidine (*) (**). Cette activité antihémorragique dépend pour une part d'une action antihéparine prévisible en raison de l'existence d'une fraction polysaccharidique fixée aux protéines de la molécule d'héparine.

Nous avons recherché expérimentalement l'action du bleu de toluidine administré dans l'eau de boisson aux poulets affectés de coccidiose caecale hémorragique grave. Nous avons constaté l'arrêt de la mortalité dès le deuxième jour de l'administration du colorant et une guérison clinique le troisième jour.

Reçu pour publication : février 1959.

(*) Houloubek (J.E.), Henrick (J.V.) et collaborateurs. — **J. amer. Med. ass.**, 1949, **139**, 214.

WEISS (W.A.) et coll. — **J. amer. Med. ass.**, 1958, **166**, 603.

(**) Le bleu de toluidine :

CH_3 ; $ClNH_2$; S ; $N(CH_3)^-$

est un chlorhydrate de triméthyldiamidophénothiazine.

In vitro le bleu de toluidine en solution physiologique très diluée produit un arrêt des mouvements des schizozoïtes et pénètre même légèrement dans l'ookyste. Cette substance semble donc bien douée d'une action directe sur le parasite, ce qui ne doit pas surprendre puisqu'il s'agit d'un dérivé de la phénothiazine.

Le bleu de toluidine expérimentalement s'est révélé entre nos mains pratiquement non toxique sauf à de très fortes doses et incapable de produire des phénomènes allergiques chez les oiseaux. Nous n'osons affirmer qu'il en est de même chez le lapin ce qui pour l'instant nous a empêché d'expérimenter d'une manière suffisante dans la coccidiose dont cet animal peut être affecté. Chez le lapin, en effet, le bleu de toluidine se fixe dans le sang sur des molécules protéiques. Le complexe formé pourrait sensibiliser l'animal.

L'administration du médicament a lieu trois matins successifs, en remplaçant l'eau de boisson par une solution à 1 pour 1.000 de bleu de toluidine. Les animaux privés d'eau de boisson depuis la veille au soir boivent d'autant plus facilement la solution qu'elle est bleue. Pendant les après-midi les abreuvoirs sont remplis d'eau ordinaire.

Indépendamment de ce traitement des mesures d'hygiène sont appliquées, notamment le renouvellement des litières.

Dans la pratique, les poulets sont traités dès que la coccidiose caecale s'est installée d'une manière certaine et affecte la majorité des sujets de l'élevage. Un deuxième traitement a lieu un peu plus tard lorsqu'apparaît la coccidiose intestinale. Après cette deuxième cure nous n'avons pas eu besoin jusqu'à présent d'effectuer un nouveau traitement.

Nous avons traité avec succès de cette manière plusieurs lots de poulets dont certains comprenaient 800 et 1.500 animaux. Le bleu de toluidine, d'un prix de revient particulièrement bas, peut être employé sur des lots de volailles très importants. La seule difficulté d'utilisation réside dans la lenteur de la dissoluton du colorant dans l'eau.

La dose de 1 pour 1.000 de bleu de toluidine semble suffisante, une solution de 1 pour 5.000 conduit à des échecs.

Nous avons effectué des coupes histologiques de l'intestin et du caecum d'animaux guéris sans pouvoir retrouver la présence du parasite. Il est possible que le petit nombre de coupes examinées n'intéresse pas une zone d'infection chronique résiduelle ; nous nous demandons, néanmoins, si la prémunition observée est bien, comme il est admis, sous la dépendance de la persistance d'une subinfection chronique.

Nous n'avons pas utilisé dans un but thérapeutique les sulfamides à action antidiabétique en raison de leur prix de revient nettement plus élevé que celui du bleu de toluidine. Il est probable qu'ils doivent être pourvus d'une action anticoccidienne au moins légère. De même nous n'avons pas employé le bleu de toluidine dans d'autres parasitoses. Il est possible puisqu'il agit sur le métabolisme des hydrates de carbone, qu'il soit actif à un degré qu'il conviendra de préciser vis-à-vis de certains vers dont les larves métabolisent en abondance du glycogène.

CONCLUSION

Nous avons utilisé avec succès en tant que traitement curatif des coccidioses aviaires dans des élevages dont l'effectif atteignait 1.500 poulets le bleu de toluidine. Ce colorant d'un prix de revient minime est administré en solution de 1 pour 1.000 trois matins de suite en remplacement de l'eau de boisson. L'administration est prolongée d'un jour lors d'affection particulièrement grave. Il est recommandé d'appliquer conjointement des mesures d'hygiène.

Laboratoire Central de l'Elevage,
« Georges Curasson », Dakar.
Directeur : P. Mornet.

SUMMARY

Toluidine blue in treatment of avian coccidiosis.
(Author's Summary)

Avian coccidiosis is responsible for heavy losses in the big flocks of West Africa in spite of using classical medication. The author utilised Toluidine Blue sucessfully as a curative drug for avian coccidiosis in flocks up to 1500 chickens. This dye, which is cheap, is given in a 1 : 1000 solution three mornings running in place of the drinking water. When the infection is particularly severe, the drug is given for one day more. It is recommended to apply sanitary measures at the same time.

RESUMEN

El azul de toluidina en el tratamiento de la coccidiosis aviar.
(resumen del autor)

Las coccidiosis aviares causan rudas pérdidas en las grandes ganaderias del Africa occidental a pesar del empleo de los medicamentos clásicos. Nosotros hemos utilizado con resultado como tratamiento curativo de las coccidiosis aviares en gallineros cuyos efectivos alcanzaban 1.500 pollos el azul de toluidina. Este colorante de un precio de compra mínimo es administrado a la solución de 1 por 1.000 tres mañanas consecutivas reemplazando el agua de bebida. La administración se prolonga un dia más cuando la afección es particularmente grave. Se recomienda aplicar conjuntamente las medidas de higiene.

Teneur en matières protéiques, en phosphore et en calcium d'échantillons de farine, fabriqués à partir de trois clupéides du Sénégal

(*Ethmalosa fimbriata* Bowdich, *Sardinella eba* C.V., *Sardinella aurita* C.V.)

par **M.P. DOUTRE**

Au cours des dernières décades, l'industrie des farines de poisson a connu un développement considérable dans le monde.

Dans les pays où l'amélioration zootechnique du cheptel a fait le plus de progrès, l'éleveur a été contraint de modifier ses techniques de travail pour pouvoir agir sur les facteurs essentiels déterminant le prix de revient de ses productions.

Le plus important de ces facteurs est sans conteste l'alimentation dont la conduite rationnelle permet aux races perfectionnées d'atteindre de la manière la plus économique les meilleurs rendements. L'élevage moderne apparaît comme une industrie de transformation. En progrès constant pour toutes les espèces domestiques, ses besoins en matières premières, c'est-à-dire en aliments, se sont accrus et surtout modifiés. Les végétaux, autrefois presque exclusivement utilisés, sont devenus insuffisants ; il a fallu rechercher d'autres sources d'apports, principalement pour trouver le composant le plus rare et le plus cher des rations alimentaires : les matières protéiques.

On s'est alors adressé aux nombreux sous-produits fournis par les industries alimentaires. Pour pouvoir traiter rationnellement ces produits, variés dans leur nature et leur composition, une industrie a pris naissance : celle des aliments composés. Elle met à la disposition de l'éleveur des rations réalisant une synthèse harmonieuse des éléments indispensables à l'entretien et à la production de son cheptel.

Le poisson est très vite apparu comme une source particulièrement riche et importante d'azote ayant une valeur biologique de premier ordre. On pouvait l'obtenir facilement soit à partir des sous-produits de la conserverie, soit à partir des surplus de la pêche.

De nombreuses espèces particulièrement abondantes, tel le menhaden *(Brevoortia tyrannus)* en Amérique du Nord, n'avaient jamais répondu aux exigences du goût du consommateur ; d'autres, comme le hareng *(Clupea harengus)* par leur quantité en mer du Nord, pouvaient permettre une pêche dont les apports dépasseraient les possibilités d'absorption garanties par l'homme à la fois à l'état frais ou sous forme de préparations variées. Dans les mers nordiques, les grands chalutiers étaient amenés à rejeter souvent plus de la moitié du résultat d'un trait, dite sans valeur puisque non-marchande. Les déchets des espèces livrées à la conserve, au salage ou au fumage pareillement trouvaient un écoulement difficile et pouvaient fournir la matière première d'une industrie annexe.

Ainsi donc s'édifia et se développa une activité nouvelle qui s'orienta vers la production d'une denrée destinée à l'élevage.

Durant ces récentes années, l'accroissement démographique, souligné par certains organismes internationaux, de régions du globe aux ressources alimentaires particulièrement faibles amena ces mêmes milieux à tenter de résoudre le problème de famine latente présentée par les pays qualifiés de sous-développés. Par analogie avec ce qui avait été une réussite dans l'alimentation animale, des nutritionnistes (Afrique du Sud, Chili, Congo belge, etc.) firent appel au poisson, amené à l'état de farine *(fish-flour)*, comme élément destiné à apporter les protéines indispensables, absentes ou trop peu abondantes dans les rations locales. Actuel-

---

Reçu pour publication : août 1959.

lement des firmes internationales recherchent la formule de présentation la meilleure d'aliments riches en matières protéiques, combinaison équilibrée de produits variés comme : la farine de maïs, de mil, le tourteau d'arachide, le sucre, les mélasses et la farine de poisson. Ces préparations d'un prix d'achat modique seraient destinées à la fois à l'enfant, particulièrement exposé aux troubles de la malnutrition (kwashiorkor, carence protidique) et à l'adulte, lequel devrait être amené à considérer les farines de poisson comme un facteur d'appoint à son alimentation habituelle. Dès 1950, la Section technique des pêches maritimes de Dakar en liaison avec le service de chimie alimentaire du Laboratoire central de l'élevage de Hann entreprenait l'étude de la composition d'échantillons de farines fabriquées à l'aide des espèces les plus communes peuplant les eaux du Sénégal (Crémoux A. ; Métral P.). En 1957, des recherches plus systématiques sur trois clupéides : *Ethmalosa fimbriata* Bodwich, *Sardinella eba* C.V., *Sardinella aurita* C.V., furent poursuivies. Les variations annuelles de la teneur en matières grasses firent l'objet d'une publication parue en 1958. Ce sont les résultats relatifs aux taux de matières protéiques, de sels minéraux, de phosphore et de calcium que nous exposons ici.

PROTOCOLE EXPERIMENTAL

a) Echantillonnage : les analyses ont été réalisées :

1° Sur des échantillons obtenus au cours des différents mois de l'année, constitués par des individus de même poids, de façon à éliminer l'action de la croissance. Pratiquement nous distinguerons les poissons de 10 à 30 g et de 150 à 250 g pour les deux Sardinelles, de 200 à 300 g pour l'Ethmalose.

2° Sur des sujets présentant le même stade sexuel de l'appareil génital.

3° Sur des lots respectant un *sex ratio* de 50 p. 100 de manière à éliminer les influences se rapportant au sexe (des lots homogènes de chaque sexe sont difficilement réalisables à certaines époques de l'année dans les conditions où nous avons opéré).

4° Sur des poissons provenant tous du même lieu de pêche : Baie de Hann (Sardinelles), Petite Côte (Ethmaloses).

b) Préparation des échantillons.

Le matériel expérimental soumis aux analyses fut l'objet des préparations suivantes :

- lavage pour élimination de la plus grande partie du sable ;
- cuisson dans une quantité d'eau équivalente au poids du poisson (2 kg) dans un cuiseur fermé et maintenu à ébullition pendant une durée de cinq minutes ;
- essorage par dilacération et centrifugation de manière à obtenir un résidu solide contenant en moyenne 30 % d'eau ;
- les jus de cuisson et d'essorage furent recueillis pour dosage des corps gras seuls ; il est certain qu'une fraction des protides et des sels minéraux échappèrent ainsi à nos mesures qui malgré tout conservent plus qu'une valeur comparative, car ces pertes peuvent être considérées comme infimes par rapport à la quantité de protides et de sels minéraux contenue dans le tourteau ;
- séchage de la matière solide en couche mince dans une étuve à air réglée à 60° ;
- broyage le plus fin possible et reprise dans un broyeur à marteaux sur grille de 2 mm et homogénéisation.

c) Analyses (*) :

- *Humidité :* le dosage de l'humidité a été réalisé à l'étuve à air, réglée à 102, 103 degrés ; la dessiccation étant poursuivie jusqu'à l'obtention d'un poids constant.
- *Matières minérales :* l'incinération des prises d'essai fut faite au four, réglé à 550 degrés.
- *Phosphore :* méthode colorimétrique fondée sur la formation d'un complexe bleu par action de l'acide molybdique sur un phosphate en présence d'agents réducteurs (hydroquinone, sulfite de soude). La minéralisation par attaque nitroperchlorique a été utilisée.
- *Calcium :* le dosage a été effectué sur le

(*) Analyses faites au Laboratoire central de l'Elevage de Dakar-Hann (MM. Labouche, Mainguy et Mme Langlois).

filtrat de l'insoluble chlorhydrique des cendres, par précipitation sous forme d'oxalate (pH 5).

— *Azote total :* la minéralisation des échantillons a été faite par l'acide sulfurique concentré en présence de sulfate de potasse et de sulfate de cuivre. La distillation de l'azote a été opérée sur une prise aliquote dans un appareil de Parnas et Wagner.

— *Azote volatil total :* les prises d'essai ont été préalablement extraites à l'eau et déféquées par l'acide trichloracétique. L'extrait a été ensuite traité par la magnésie calcinée dans un appareil distillatoire de Schloesing Aubin.

RESULTATS

(Voir tableaux et courbes exposant les valeurs obtenues au cours de l'année 1957.)

Les matières protéiques, les matières minérales totales, le phosphore et le calcium sont exprimés en grammes pour mille de la matière sèche débarrassée de l'insoluble chlorhydrique (silice).

N : indique le nombre de dosages.

$\bar{x}$: la moyenne arithmétique des résultats.

σ : l'écart type de la distribution.

Sm : l'erreur standard.

Les deux dernières colonnes donnent les valeurs minimum et maximum entre les limites desquelles

TABLEAU I

Espèces	Teneur en	N	$\bar{x}$	σ	$Sm \frac{\sigma}{\sqrt{N-1}}$	Max.	Min.
Ethmalosa fimbriata 200 à 300 g	Matières protéiques (N x 6,25) p. 1.000	12	641,21	± 32,77	9,87	662,97	619,45
	Matières minérales p. 1.000	12	184,11	± 7,533	2,268	189,11	179,11
	Phosphore p. 1.000	12	28,93	± 6,24	1,879	33,07	24,79
	Calcium p. 1.000	12	52,22	± 8,979	2,704	58,18	46,26
Sardinella eba de 10 à 30 g	Matières protéiques (N x 6,25) p. 1.000	13	674,37	± 50,3	14,537	706,06	642,68
	Matières minérales p. 1.000	13	170,28	± 22,845	6,602	184,67	155,89
	Phosphore p. 1.000	13	31,22	± 5,90	1,705	34,93	27,51
	Calcium p. 1.000	13	52,94	± 9,242	2,671	58,76	47,12
Sardinella eba de 150 à 250 g	Matières protéiques (N x 6,25) p. 1.000	14	660,41	± 31,11	8,629	679,04	641,78
	Matières minérales p. 1.000	14	186,66	± 27,345	7,583	203,03	170,29
	Phosphore p. 1.000	14	32,92	± 6,195	0,476	33,94	31,90
	Calcium p. 1.000	14	57,81	± 14,035	2,33	60,14	55,48
Sardinella aurita de 10 à 30 g	Matières protéiques (N x 6,25) p. 1.000	13	674,00	± 64,815	18,732	714,83	633,17
	Matières minérales p. 1.000	13	152,02	± 24,98	7,219	167,75	136,29
	Phosphore p. 1.000	13	26,71	± 6,185	1,787	30,60	22,82
	Calcium p. 1.000	13	42,92	± 11,91	3,442	50,42	35,42
Sardinella aurita de 150 à 250 g	Matières protéiques (N x 6,25) p. 1.000	14	643,33	± 38,48	10,674	666,38	620,28
	Matières minérales p. 1.000	14	160,19	± 28,09	7,791	177,01	143,37
	Phosphore p. 1.000	14	29,38	± 5,795	1,607	32,85	25,91
	Calcium p. 1.000	14	48,11	± 11,803	3,274	55,18	41,04

la moyenne des résultats répondant aux prélèvements effectués dans les mêmes conditions expérimentales a 95 chances sur 100 de se situer.

Remarque : le taux de protéine brute a été obtenu en multipliant le taux d'azote total par le coefficient standard 6,25 utilisé commercialement puisqu'on admet que la teneur en azote des protéines animales est presque toujours voisine de 16 p. 100 :

$$(P = N \times \frac{100}{16} = N \times 6{,}25)$$

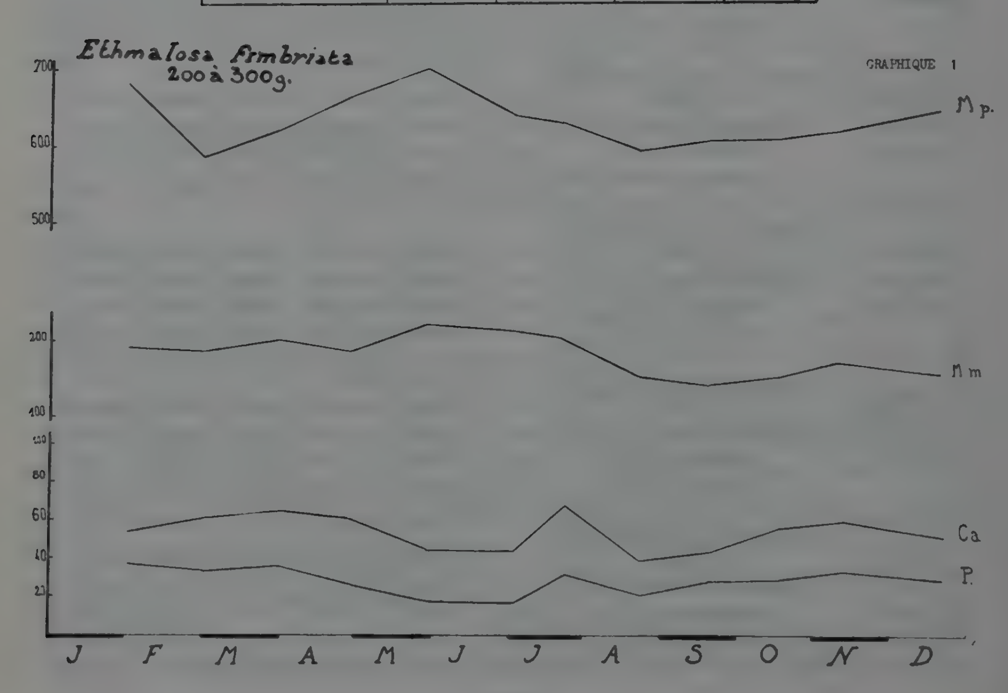
Cette conversion est généralement entachée d'erreur, l'azote des farines de poisson n'étant pas uniquement protéique. On trouve en effet des produits d'hydrolyse des matières protéiques, des amines volatiles, des sels ammoniacaux, de l'urée, etc., ce qui fausse par excès les chiffres obtenus pour quelques analyses.

INFLUENCE DU DEGRE DE PARAGE

L'influence du degré de parage fut étudiée sur des *Sardinella eba* adultes de 150 à 250 g. Les résultats sont exprimés comme précédemment en grammes pour mille de la matière sèche débarrassée de l'insoluble chlorhydrique.

TABLEAU II

Degré de parage	Matières minérales	Matières protéiques	Phosphore	Calcium
Farine de filets	102,96	784,13	10,74	9,68
Farine de poissons étêtés, éviscérés	160,25	695,63	31,61	44,90
Farine de poissons éviscérés	1[illegible]2,83	565,93	36,34	56,18



GRAPHIQUE 2

Sardinella eba (10 à 30 g)

700
600
M.p.

200
100
M m

100
80
60
40
20
Ca.
P

J F M A M J J A S O N D

GRAPHIQUE 3

Sardinella eba (150 à 250 g.)

700
600
Mp.

300
200
M.m

100
80
60
40
20
Ca.
P.

J F M A M J J A S O N D

GRAPHIQUE 4

Sardinella aurita (10 à 30 g.)

800
700
600

M.p

200
100

M.m.

100
80
60
40
20

Ca.
P.

J F M A M J J A S O N D

GRAPHIQUE 5

Sardinella aurita (150 à 250 g.)

600
700

M.p

200
100

M.m

100
80
60
40
20

Ca
P.

J F M A M J J A S O N D

Il serait hors de propos de faire ici une bibliographie relative aux farines de poissons dans le monde. Le lecteur intéressé par ce sujet trouvera des références abondantes dans les *Résumés analytiques des pêches mondiales* publiés par la F.A.O. depuis 1950. Nous nous sommes attaché à relever quelques travaux ayant trait soit à la composition chimique d'espèces tropicales, soit aux farines de poissons utilisables dans l'alimentation humaine.

Anonyme. — **Fish flour will help to conquer malnutrition in Union.** *Sth. Afri. Shipping News Fishing Indust. Rev.*, 1951, **6** (8), 59.

Anonyme. — **White fish flour : Products completely neutral and will not alter taste, odor or color of food it fortifies.** *Sth. Afri. Shipping News Fishing Indust. Rev.*, 1951, **6** (8), 61.
et *F.A.O. Résumés anal. Pêches mond.*, mai-juin 1952, **3** (3), 41.

Anonyme. — **Bread fortified with fish meal.** *Food Indust. Sth. Afri.*, avril 1952, **4** (12), 40.
et *F.A.O. Résumés anal. Pêches mond.*, mars-avril 1953, **4** (2), 39.

Anonyme. — **Un nouveau procédé produit de la farine de poisson neutre à partir de chinchards.** *Sth. Afri. Shipping News Fishing Indust. Rev.*, 1955, **10** (9), 58-9.
et *F.A.O. Résumés anal. Pêches mond.*, janv.-fév. 1956, **7** (1), 43.

Anonyme. — **Les protéines de poisson et leur utilisation.** *J. sci. indust. Res.*, 1955, **14** A (9), 453.
et *F.A.O. Résumés anal. Pêches mond.*, juillet-août 1956, **7** (4), 45.

Anonyme. — **Un procédé français pour la fabrication des farines dégraissées de poissons pour l'alimentation humaine.** *Rev. Conserve*, oct. 1955, **10** (7), 56.
et *F.A.O. Résumés anal. Pêches mond.*, juillet-août 1956, **7** (4), 45.

Anonyme. — **La farine de poisson dans l'alimentation humaine.** *Seleçoes agricolas*, juin 1956, **11** (122), 72.
et *F.A.O. Résumés anal. Pêches mond.*, janv.-fév. 1957, **8** (1), 39.

Anonyme. — **Détails sur la production de la nouvelle farine de poisson alimentaire.** *Sth. Afri. Fishing Indust. Res. Inst.*, janv. 1957, **12** (1), 63.
et *F.A.O. Résumés anal. Pêches mond.*, janv.-fév. 1958, **8** (1), 41.

Anonyme. — **Fleur de poisson. Principes et préparation.** *C.C.T.A./C.S.A. Afrique*, janv. 1957, **57**, 2.

BENDER (A.E.) et HAIZELDEN (S.). — **Biological value of the proteins of a variety of fish meals.** *Brit. J. Nutrit.*, 1957, **11** (1), 42-3.
et *F.A.O. Résumés anal. Pêches mond.*, sept.-oct. 1958, **8** (5), 43.

CUTTING (C.L.). — **Fisheries products for tropical consumption.** *Bull. Pêches F.A.O.*, 1957, **10** (3), 127-46.
et *F.A.O. Résumés anal. Pêches mond.*, juillet-août 1958, **8** (4), 3.

GIRAUD (P.). — **Les poissons pêchés sur les côtes de la presqu'île du Cap Vert.** Organisme d'enquête pour l'étude anthropologique des populations indigènes de l'A.O.F., 1953.
et *F.A.O. Résumés anal. Pêches mond.*, mars-avril 1954, **5** (2), 45.

GUTTMAN (A.) et VANDENHEUVEL (F.A.). — **The production of edible fish protein (fish-flour) from cod and haddock.** *Progress Rep. Atlantic Coast Stations*, nov. 1957, n° 67, p. 29.
et *F.A.O. Résumés anal. Pêches mond.*, sept.-oct. 1958, **9** (5), 45.

HIGASHI (H.), NITTA (T.), MAGAKURA (K.) et UMENMOTO (S.). — **Studies of the utilization of fish meal for human food.** *Bull. japan. Soc. sci. Fischeries*, 1957, **17** (6), 147.
et *F.A.O. Résumés anal. Pêches mond.*, mars-avril 1953, **4** (2), 39.

MAINGUY (P.) et DOUTRE (M.). — **Variations annuelles de la teneur en matières grasses de trois clupéidés du Sénégal. (*Ethmalosa fimbriata* Powdich, *Sardinella eba* C.V., *Sardinella aurita* C.V.).** *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, 1958, **22** (3), 303-21.

NEGI (S.S.). — **La composition de quelques farines de poissons de l'Inde.** *Ind. J. Sci. Anim. Husbandry*, juin 1949, **19** (2), 147-8. et *F.A.O. Résumés anal. Pêches mond.*, mars-avril 1951, **2** (2), 37.

ROELS (O.A.). — **La poudre de poisson frais déshydraté pour l'alimentation de l'homme.** (25 réf.). *Bull. agric. Congo belge.*, 1957, **48** (2), 423-48.

SENECAL (J.), DUPIN (H.), LABOUCHE (Cl.), MAINGUY (P.) et CREMOUX (A.). — **Utilisation des poudres de poisson dans l'alimentation de l'enfant.** *Bull. Ecole Méd. Dakar*, 1954, **2**, 108-18.

SULIT (J.I.), NAVARRO (O.B.), SAN JUAN (R.C.) et CALDITO (E.B.). — **Proximate chemical composition of various species of philippine market fishes.** *Philippine Fisheries*, janv.-juin 1953, **2** (1), 109.
et *F.A.O. Résumés anal. Pêches mond.*, janv.-fév. 1956, **7** (1), 47.

SURE (B.). — **L'addition de petites quantités de farine de poisson alimentaire dégraissée à de la farine de blé, de maïs et de riz.** *J. Nutr.*, 1957, **61** (5), 547-55.
et *F.A.O. Résumés anal. Pêches mond.*, mars-avril 1958, **9** (2), 41.

VENKATARAMAN (R.) et CHARI (S.T.). — **Aminoacid Composition of some marine fishes.** *Ind. J. med. Res.*, 1957, **45** (1), 77-80.
et *F.A.O. Résumés anal. Pêches mond.*, mars-avril 1958, **9** (2), 45.

WATTS (J.C.D.). — **The chemical composition of West African Fish. I. The West African Shad, *Ethmalosa dorsalis* (C et V.) from the Sierra Leone River estuary.** *Bull. I.F.A.N.*, 1957, **19** (2), sér. A, 539-47.

WATTS (J.C.D.). — **The chemical composition of West African Fish. II. A general survey of the meals of some marine species from Sierra Leone.** *Bull. I.F.A.N.*, 1958, **20** (2), sér. A, 566-72.

SUMMARY

Percentage of protein substances, phosphorus and calcium in samples of fishmeal made with three clupeides from Senegal
(*Ethmalosa Fimbriata* Bowdich, *Sardinella eba* C.V., *Sardinella aurita* C.V.).
(Author's Summary)

Bearing in mind the possible expansion in the utilisation of fishmeal, in the food of the population of underveloped countries, the author has studied the percentage of protein substances, mineral salts, phosphorus and calcium in samples of fishmeal made with three clupeides the most abundant in the Senegalese sea. The results of 65 quantitative analysis during one year are presented in this article.

RESUMEN

Contenido en matérias protéicas, en fósforo y calcio de muestras de harina, fabricadas a partir de tres clupeidos del Senegal
(*Ethmalosa fibriata Bowdich*, *Sardinella eba* C.V., *Sardinella auriva* C.V.)
(resumen del autor).

Habiendo tenido cuenta del desarrollo que puede tomar la utilización de harinas de pescado en la alimentación de las poblaciones de los paises sub-desarrollados, hemos fijado nuestra atención sobre el contenido en materias proteicas, en materias minerales, fósforo y calcio de las muestras de harina de pescado fabricadas a partir de tres clupeidos, los más abundantes en las aguas maritimas senegalesas. Damos aquí los resultados obtenidos en cuanto a 65 dosajes efectuados en el curso de un año.

Le poisson dans l'alimentation du Vietnamien

*par Mlle NGUYEN-THI-LAU et C. RICHARD**

Le poisson et les préparations qui en dérivent jouent un rôle de premier plan dans l'alimentation du Vietnamien, ichtyophage comme la plupart des Extrême-Orientaux.

Dans les villes comme dans les campagnes rizicoles, la ration du Vietnamien des classes pauvres est le plus souvent caractérisée par un déséquilibre entre les 3 grands groupes de principes nutritifs : glucides, lipides et protides (dont l'harmonieuse répartition est indispensable à toute alimentation rationnelle).

En effet, principalement composée d'aliments de nature glucidique où prédominent le riz et les préparations oryzées à côté de végétaux divers (13), cette ration est insuffisamment pourvue de protéines animales nécessaires aux besoins énergétiques et plastiques de l'organisme. Cette inégale répartition entre les 3 grandes catégories d'aliments, conduit dans les cas extrêmes à une malnutrition protéique et aussi parfois à des troubles béribériques par suite d'une trop faible valeur du rapport vitamine B_1/glucides (9).

Les viandes de boucherie, les volailles et les poissons permettent de pallier cette carence protéique animale. Mais au Vietnam pour des raisons d'économie et de tradition, la viande de boucherie n'est pratiquement pas consommée dans les classes pauvres, les volailles et surtout les œufs le sont davantage, encore que de façon insuffisante. Il reste donc les poissons dont l'ingestion *sous des formes variées* apporte à l'organisme la source principale des protéines animales indispensables (5). La faveur dont jouissent les produits de la pêche auprès des Vietnamiens explique d'une part le nombre important des espèces consommées et d'autre part la diversité des préparations qui en dérivent : poissons séchés et salés, macérations variées, saumures et sauces condimentaires...

Il nous a donc paru utile d'étudier tout d'abord la composition chimique, la valeur nutritive et énergétique des principales variétés de poissons consommés à l'état frais, ce qui nous a permis de dresser une table de composition des poissons vietnamiens.

Dans la seconde partie de ce travail, nous avons examiné les modes de fabrication et l'intérêt diététique des préparations ichtyologiques vietnamiennes suivantes :

— *nuoc-mam*, sauce condimentaire résultant d'une protéolyse de poissons entiers en milieu fortement salé ;

— *mam*, macération dans le sel de poissons éviscérés, ultérieurement enduits de riz grillé et de sucre ;

— *kho*, poissons salés et desséchés...

Avant de conclure sur l'importance et la place du poisson dans l'alimentation du Vietnamien, nous indiquerons sommairement à la fin de cette note les techniques analytiques utilisées pour le dosage des principaux constituants des poissons faisant l'objet de notre étude.

1° POISSONS FRAIS DE CONSOMMATION COURANTE AU VIET-NAM

Les Vietnamiens consomment aussi bien des poissons de mer que des poissons d'eau douce. De nombreuses espèces sont appréciées, certaines connaissent une faveur que justifient moins

Reçu pour publication : septembre 1959.
(*) Chefs de laboratoire à l'Institut Pasteur de Saïgon.

leurs qualités gustatives proprement dites que des habitudes de consommation qui se sont transmises de génération en génération.

Notre étude porte sur 19 espèces de poisson, qui sont considérées comme de consommation courante au Viet-nam.

Nous indiquons ci-après leur nom vernaculaire vietnamien et le nom zoologique correspondant :

Ca loc	: *Opiocephalus striatus*
Ca tre	: *Clarias fuscus*
Ca sat	: *Trichogaster trichopterus*
Ca thu	: *Cybium commersoni*
Ca chim	: *Coradion altiveltis*
Ca ro	: *Anabas testudineus*
Ca chep	: *Cyprinus carpio*

A ces 7 premières espèces, il faut ajouter les 12 suivantes qui entrent moins souvent que les précédentes dans la composition des rations alimentaires du Vietnamien :

Ca chot	: *Bagroides macracanthus*
Ca chach	: *Mastacembelus favus*
Ca bong cat	: *Glossogobius giurus*
Ca bong tuong	: *Oxycleotris marmorata*
Ca that lat	: *Notopterus chitala*
Ca long tong	: *Rasbora sp.*
Ca linh	: *Dangila sp.*
Ca doi	: *Mugil Affinos*
Ca rua	: *Macrochirichtys macrochirus*
Ca phen	: *Parupeneus indicus*
Ca moi	: *Coilia lindmani*
Ca khoai	: *Chauliodus Sloanei*

Pour chacune de ces 19 espèces, nous avons systématiquement déterminé les teneurs en humidité, en protides, en lipides, en glucides, en cendres minérales, en phosphore, en calcium, en magnésium, en fer, en manganèse, en sodium, en potassium, en chlore, en vitamine B_1 (thiamine) et calculé le rapport Ca/P ainsi que la valeur énergétique.

Nos résultats sont rapportés en grammes (humidité, protides, lipides, glucides, cendres), en milligrammes (ions minéraux), ou en microgrammes (thiamine) pour 100 grammes de partie comestible de poisson.

La valeur énergétique a été établie en utilisant les coefficients de transformation calorifique de Atwater (à savoir 4 calories par gramme de protide ou de glucide et 9 calories par gramme de lipide) et exprimée en calories pour 100 grammes de partie comestible.

Tous nos résultats sont groupés dans le tableau I qui constitue la *Table de composition des poissons veitnamiens de consommation courante.*

De ce tableau il ressort que la chair des poissons vietnamiens présente en général des analogies marquées avec les viandes rouges par leur teneur élevée en matières albuminoïdes et par leur faible taux de glucides. Dans le tableau II, nous empruntons à Mme Lucie Randoin et coll. (10) les chiffres correspondants relatifs aux viandes de bœuf, de cheval, de mouton et de porc.

Les poissons vietnamiens ont, *grosso modo*, la composition moyenne suivante :

humidité	70 à 85 %
protides	10 à 25 %
lipides	0,1 à 13 %
glucides	moins de 1 %
sels minéraux	0,8 à 1,5 %

et une valeur énergétique comprise entre 55 et 175 calories pour 100 grammes.

Si l'on examine en détail les valeurs des constituants nutritifs, des éléments minéraux (méga et oligoéléments) (2) et de la thiamine (3) que la chair de poisson est susceptible d'apporter à la ration alimentaire du Vietnamien, on est amené à faire les remarques suivantes :

Protides. Les teneurs relativement élevées en matières albuminoïdes de la chair des poissons vietnamiens (13 à 25 grammes/100 grammes) correspondent sensiblement à celles des viandes rouges de boucherie (15 à 22 grammes/100 grammes) et présentent un intérêt non négligeable dans le régime alimentaire du Vietnamien, régime caractérisé par une insuffisance de protéines animales. Si l'on estime à 60 grammes environ, le poids de poisson frais ingéré par jour en moyenne par un grand nombre de Vietnamiens, on en déduit que l'apport quotidien de protéines de poisson est compris entre 8 et 15 grammes, *quantité qui couvre une partie importante des besoins protéiques de l'individu.*

Ces besoins sont chiffrés à 1 gramme de protide par kilogramme de poids corporel, soit

TABLEAU I – TABLE DE COMPOSITION DES POISSONS VIETNAMIENS DE CONSOMMATION COURANTE

(Résultats rapportés à 100 grammes de chair de poisson)

	Cả lôc (Opiocephalus striatus)	Cả trê (Clarias fuscus)	Cả rô (Anabas testudineus)	Cả sat (Trichogaster trichopterus)	Cả chot (Bagroides macracanthus)	Cả chach (Mastacembelus favus)	Cả bống cát (Glossogobius giurus)	Cả bống tảông (Oxyeleotris marmorata)	Cả thất lất (Notopterus chitala)	Cả long tong (Rasbora sp.)	Cả linh (Dangila sp.)	Cả thu (Cybium commersoni)	Cả đối (Mugil affinos)	Cả rua (Macrochirichtys macrochirus)	Cả chir (Coradion altiveltis)	Cả phèn (Parupeneus indicus)	Cả mai (Coilia lindmani)	Cả khoai (Chauliodus sloanei)	Cả chép (Cyprinus carpio)
Humidité (g)	79,97	80,15	77,52	78,32	80,00	79,35	81,77	79,20	79,85	78,85	76,82	68,40	67,60	78,17	79,67	80,27	77,25	85,80	79,95
Protides (g)	18,80	16,69	19,47	19,84	18,23	19,32	16,90	19,07	18,13	18,23	18,28	24,99	21,26	18,55	18,66	17,41	20,57	12,59	15,04
Lipides (g)	0,16	1,59	1,68	0,32	0,43	0,29	0,32	0,30	0,21	0,82	3,63	4,85	10,00	1,14	0,35	0,35	0,24	0,11	3,66
Cendres (g)	1,012	1,067	0,862	1,00	1,19	0,93	0,887	0,900	0,972	1,19	1,05	1,53	0,98	1,20	0,91	0,927	0,99	0,77	1,34
Phosphore (mg)	166,25	203,75	168,75	182,50	212,50	173,75	153,75	173,75	161,25	235,00	235,00	256,25	176,25	182,50	116,25	173,75	187,50	117,50	225,00
Calcium (mg)	14,28	17,84	28,00	13,40	51,20	26,00	72,80	19,24	50,52	88,80	57,60	7,32	14,16	29,12	24,40	97,44	144,00	43,20	17,48
Magnésium (mg)	33,63	33,16	31,75	34,80	33,63	27,04	28,22	30,81	31,75	40,00	35,75	37,16	27,04	35,75	31,28	29,87	28,92	25,40	37,63
Fer (mg)	0,29	0,485	0,52	0,345	0,625	0,43	0,95	0,43	0,42	0,44	1,04	0,385	0,63	0,75	0,46	0,505	1,135	0,345	0,73
Manganèse (mg)	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces	traces	0	traces	traces	traces	traces	0
Sodium (mg)	38,00	55,00	35,00	35,00	55,00	50,00	50,00	43,10	45,00	43,10	45,00	58,00	60,00	105,00	100,60	40,00	70,00	150,00	80,00
Potassium (mg)	314,00	340,00	310,00	350,00	390,00	270,00	250,00	280,00	260,00	310,00	290,00	420,00	290,00	260,00	310,00	320,00	270,00	250,00	311,00
Chlore (mg)	95,00	130,00	92,00	106,00	110,00	223,00	106,00	102,00	106,00	85,00		99,00	152,00	150,00	120,00	150,00	170,00	240,00	156,00
Thiamine (µg)	50,00	35,00	25,00	40,00	58,00	60,00	38,00	26,00	50,00	26,00		28,00	20,00	38,00	25,00	43,00	37,00	50,00	37,00
Glucides (g)	0,05	0,50	0,46	0,52	0,15	0,11	0,13	0,53	0,83	0,91	0,22	0,23	0,16	0,94	0,41	1,00	0,95	0,73	0,01
Rapport Ca/P	0,085	0,087	0,16	0,073	0,24	0,14	0,47	0,11	0,31	0,37	0,24	0,03	0,08	0,159	0,20	0,56	0,76	0,36	0,077
Valeur énergétique (cal.)	76,84	83,07	94,87	84,32	77,39	78,88	71,00	81,10	77,73	83,94	106,67	144,53	175,68	88,22	79,43	75,04	88,24	54,27	93,14

TABLEAU II - TABLE DE COMPOSITION DE QUELQUES VIANDES DE MAMMIFÈRES

selon Mme L. Randouin, P. Le Gallic & J. Causeret

(Résultats rapportés à 100 grammes de chair de mammifères)

	Muscle de boeuf (frais & cru)	Muscle de cheval	Muscle de mouton	Muscle de porc (maigre : jambon, filet)	Muscle de porc (gras : épaule, jambon, côtes)
Humidité (g)	70,5	74	70,5	68,5	53,5
Protides (g)	18	22	17	20	15
Lipides (g)	10	2	11	10	30
Phosphore (mg)	220	200	92	200	200
Calcium (mg)	10	13	7	22	22
Magnésium (mg)	25		12	32	32
Fer (mg)	3,5		0,46	1,5	1,5
Sodium (mg)	50				
Potassium (mg)	340		283		
Chlore (mg)	90				
Thiamine (µg)	190		170	930	930
Glucides (g)	0,5	1	0,5	0,5	0,5
Rapport Ca/P	0,045	0,065	0,076	0,11	0,11
Valeur énergétique (calories)	164	110	169	172	332

pour un Vietnamien de corpulence normale (50 kg) à 50 grammes de protides par jour dont le tiers au minimum doit être d'origine animale, c'est-à-dire qu'il faut au minimum 18 grammes de protides d'origine animale.

Il est à noter que le *Ca thu (Cybium commersoni)* est le poisson vietnamien le plus riche en protides : 24,99 g pour 100 g et par suite l'espèce dont il faut recommander la consommation.

Lipides. Les teneurs en lipides présentent, d'un poisson à l'autre, de grandes variations, de 0,11 à 10 grammes pour 100 (5). Néanmoins, dans l'ensemble les poissons fournissent un assez faible appoint de matières grasses d'origine animale à la ration du Vietnamien, légèrement déficitaire en lipides.

Le poisson *Ca Doi (Mugil Affinos)* grâce à sa teneur très élevée en matières grasses (10 %) constitue l'espèce la plus intéressante au point de vue énergétique, fournissant 175,68 calories pour 100 grammes de partie comestible.

Phosphore, Calcium. Rapport Ca/P (2). Les taux de phosphore oscillent entre 116 et 256 milligrammes pour 100 grammes, chiffres à peine inférieurs dans l'ensemble à ceux donnés par les viandes de boucherie.

Par contre, les poissons vietnamiens constituent une excellente source de calcium (7 à 114 milligrammes pour 100 grammes) surtout lorsqu'ils sont consommés entiers sans qu'on enlève les arêtes : *Ca linh, Ca Mai, Ca Bong Cat.*

De plus, chez les poissons, les rapports phosphocalciques Ca/P sont compris entre 0,03 et 0,80 et permettent une meilleure assimilation de ces 2 éléments minéraux par comparaison avec la chair des mammifères caractérisée par un déséquilibre du rapport phosphocalcique (Ca/P : 0,05 à 0,10).

Magnésium. Les poissons vietnamiens apportent à l'organisme de 28 à 40 mg de magnésium pour 100 grammes de partie comestible. Ces chiffres correspondent à ceux indiqués par J. Causeret (2) dans son étude sur les éléments

minéraux des poissons. D'après cet auteur, la chair de poisson contient en moyenne 30 mg de magnésium pour 100 g, quantité qui permet de couvrir le dixième des besoins quotidiens en magnésium que l'on estime à 300 mg.

Fer. D'une façon générale, les poissons renferment moins de fer que les viandes rouges :

— poissons vietnamiens de : 0,3 à 1 milligramme pour 100 grammes ;
— viande de bœuf : 3,5 milligrammes pour 100 grammes ;
— viande de porc : 1,5 milligramme pour 100 grammes.

Manganèse. Cet oligoélément n'existe qu'à l'état de traces dans la chair des poissons comestibles.

Sodium et Potassium. Ces ions alcalins présentent des teneurs et des rapports semblables dans la chair des poissons comme dans celle des mammifères, soit 50 milligrammes de Na et 300 milligrammes de K pour 100 grammes.

Chlore. Les chlorures, exprimés en ion Cl, de la chair des poissons varient entre 90 et 220 milligrammes pour 100 grammes de partie comestible.

Thiamine. La vitamine B_1, si utile à la ration hyperglucidique du Vietnamien, n'est présente dans le poisson qu'à des taux relativement bas, de 20 à 50 microgrammes pour 100 grammes, taux nettement plus faibles que ceux des viandes de boucherie (bœuf 190, mouton 170 et porc 930 microgrammes pour 100 grammes) (3).

2° PREPARATIONS ICHTYOLOGIQUES VIETNAMIENNES DE CONSOMMATION COURANTE

L'ichtyophagie du Vietnamien ne se limite pas à la consommation de poissons frais et entiers, il faut tenir compte aussi, dans l'établissement de la ration journalière, de divers adjuvants alimentaires typiquement vietnamiens préparés à partir de poisson et de sel, tels que le *nuoc-mam*, le *ca mam*, le *kho-mam*... que les Vietnamiens utilisent pour relever le goût d'un certain nombre de plats, et en particulier du riz, base de l'alimentation des classes pauvres (8). Ces préparations ichtyologiques présentent des propriétés nutritives intéressantes qui résultent en partie de leur mode de fabrication.

Enfin il faut noter que les Vietnamiens appartenant aux classes les plus déshéritées de la société, se nourrissent de *mam*, poissons macérés dans du sel, puis enrobés de sucre, et de *kho*, poissons secs et salés, d'un prix beaucoup plus modique que les poissons frais qu'ils consomment plus rarement. Ces mêmes Vietnamiens utilisent aussi pour assaisonner le riz, base de leur alimentation et qui leur procure une sensation de replétion gastrique, du *nuoc-mam*, ce dernier, il est vrai, de qualité inférieure.

1° NUOC-MAM

Le *nuoc-mam* est, par excellence, l'aliment condiment national vietnamien.

Préparation.

Pour préparer le *nuoc-mam*, les saumuriers vietnamiens disposent dans de grandes cuves en bois, du poisson et du sel en couches alternées. Il s'agit généralement de poisson de mer, plus rarement d'eau douce. Dans tous les cas, le poisson n'est jamais éviscéré. Quant au sel, il présente en poids la moitié ou le tiers de la quantité de poisson.

Après plusieurs mois de macération, on soutire un jus brunâtre d'odeur forte très caractéristique, puis on procède à un nombre limité de lessivages du contenu des cuves avec de l'eau salée (4).

Les jus obtenus constituent les diverses variétés de *nuoc-mam*. Cette industrie saumurière est principalement localisée dans la région de Phan-Thiêt et dans la grande île de Phu-Quôc (fig. 1).

Le *nuoc-mam* résulte de l'auto-digestion de la chair de poisson et plus spécialement de ses protides par les enzymes des glandes digestives. Concurremment avec ces enzymes interviennent des germes anaérobies stricts qui en plus de leur action protéolytique contribuent à donner au *nuoc-mam* son fumet si particulier. Ce protéolysat est protégé contre les putréfactions bactériennes par une très forte proportion de sel.

On peut définir le *nuoc-mam* comme une solution fortement salée de produits de désintégration de la chair de poisson, constitués principalement par des amino-acides.

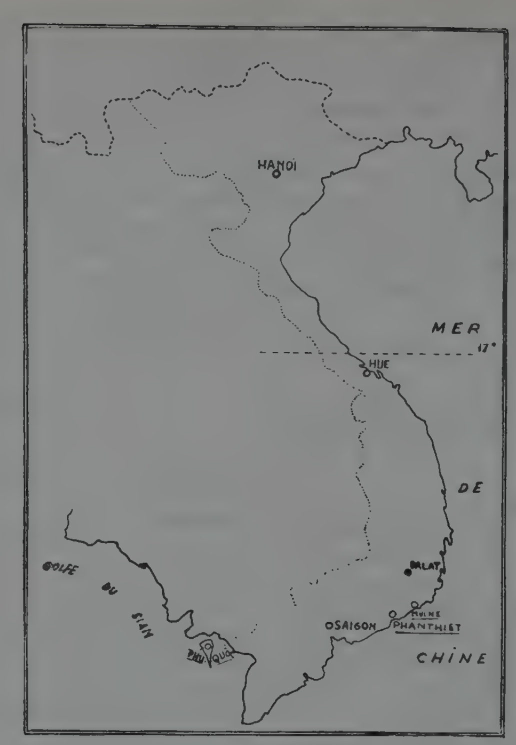


Fig. 1. — Grands centres saumuriers du Viet-nam.

Suivant la réglementation en vigueur au Vietnam, on classe les *nuoc-mam* d'après leur teneur en azote total : les *Nuoc Mam Nhi* (de qualité extra) doivent titrer plus de 18 grammes d'azote total par litre, les *Nuoc Mam Nhut* (de qualité supérieure) plus de 14 grammes et les *Nuoc Mam Ngang* (de qualité ordinaire) plus de 11 grammes.

Tout *nuoc-mam* contenant moins de 11 grammes d'azote total par litre devrait en principe être rejeté, de même que tout *nuoc-mam* putréfié. L'indice de putréfaction est donné par la valeur du rapport $\frac{\text{N ammoniacal}}{\text{N formol}} \times 100$, qui ne doit pas dépasser 50.

Composition chimique (12).

Comme nous l'avons dit plus haut, on peut considérer le *nuoc-mam* comme une solution salée d'amino-acides.

En effet la désintégration de la chair de poisson tout au moins dans les *nuoc-mam* bien faits est poussée jusqu'au stade acides aminés. Divers auteurs, faisant appel à des techniques analytiques assez différentes n'ont pu mettre en évidence ni protéines, ni même de peptides. Outre ces amino-acides, il faut mentionner comme composés azotés de l'ammoniaque, des bases aminées, de l'urée, de la créatinine...

Par chromatographie de partage sur papier, Blass et collaborateurs (1) ont pu établir la liste et le pourcentage approximatif des amino-acides d'un *nuoc-mam* de qualité ordinaire.

Ce *nuoc-mam* présentait les caractéristiques suivantes :

Chlorures de sodium	280	g/litre
Azote total	12,4	g/litre
Azote ammoniacal	3,8	g/litre
Azote aminé + Azote ammoniacal (titrage Sörensen) ...	9,5	g/litre
Azote aminé (par différence) ..	5,7	g/litre

Avec la répartition suivante :

Cystine	0,25 g/litre
Acide aspartique	2,4 g/litre
Acide glutamique	4,0 g/litre
Serine	0,8 g/litre
Glycocolle	2,4 g/litre
Thréonine	2,0 g/litre
Alanine	4,2 g/litre
Valine	3,0 g/litre
Leucine	4,0 g/litre
Isoleucine	4,0 g/litre
Phénylalanine	1,5 g/litre
Lysine	4,0 g/litre
Arginine	2,0 g/litre
Histidine ... moins de	0,3 g/litre
Proline	0,5 g/litre
Tryptophane	0,5 g/litre
Tyrosine	0,8 g/litre
Méthionine	0,8 g/litre

Pour les *nuoc-mam* de qualité *Nhi* (extra) et *Nhut* (supérieure) ces quantités sont à multiplier respectivement par 1,6-2,0 et par 1,2-1,5.

On voit donc que le *nuoc-mam* renferme à des concentrations assez intéressantes (sauf en ce qui concerne l'histidine) les 9 acides aminés indispensables à l'organisme, qui ne peut les synthétiser et que doit lui fournir son alimentation : lysine, leucine, phénylalanine, valine, thréonine, méthionine, isoleucine, histidine, tryptophane.

Cette richesse en amino-acides rend compte de la valeur nutritive des *nuoc-mam*. Mais en plus de cet apport azoté, il ne faut pas perdre de vue que la teneur en sel des *nuoc-mam*, quelle qu'en soit la qualité, varie entre 240 et 280 g par litre.

Cette forte minéralisation permet de compenser en partie les pertes de sels éliminés avec la sueur, déperdition saline assez considérable en région tropicale, et de maintenir l'équilibre électrolytique des humeurs.

Outre les ions chlore et sodium, le *nuoc-mam* renferme du phosphore (300 mg par litre) avec la répartition suivante :

— phosphore minéral (275 mg),

— phosphore organique (25 mg),

du calcium (350 mg/litre), du magnésium (1,3 g par litre), du soufre (environ deux grammes de soufre minéral par litre)...

La teneur élevée en fluor des *nuoc-mam*, voisine de 100 mg par litre est particulièrement intéressante, et permet de pallier concurremment avec le thé et les aliments d'origine marine, les insuffisances en fluor des eaux de boisson du Viet-nam et explique en grande partie la rareté relative des caries dentaires chez les adultes et les enfants vietnamiens (11).

La recherche des vitamines dans le *nuoc-mam* a fait l'objet de différents travaux. A part la vitamine B_{12} que Vialard-Goudou et collaborateurs (14) ont décélée à des doses allant de 25 à 200 microgrammes par litre, toutes les recherches ont été négatives, y compris celle de la Thiamine, vitamine qui fait si fâcheusement défaut à la ration alimentaire trop riche en glucides de certains Vietnamiens.

Quantités de nuoc-man ingérées par jour.

Grosso modo on peut évaluer ces quantités respectivement à 15, 30 et 60 ml par jour chez les Vietnamiens des classes aisée, moyenne et pauvre. Mais il ne s'agit pas des mêmes qualités de *nuoc-mam ;* les premiers consomment des *nuoc-mam* de qualité extra ou supérieure (*nuoc-mam* à environ 80 g d'amino-acides par litre), les seconds des *nuoc-mam* de qualité moyenne ou ordinaire (*nuoc-mam* à environ 60 g d'amino-acides par litre), les derniers enfin des *nuoc-mam* de qualité ordinaire (*nuoc-mam* à 40 g d'amino-acides par litre) et surtout même des *nuoc-mam* non conformes à la réglementation présentant un début de putréfaction ou titrant moins de 11 g d'azote total par litre.

Exprimé en grammes d'amino-acides, cet apport azoté par jour peut être approximativement déterminé comme suit :

— Vietnamiens des classes aisées

$$\frac{80 \times 15}{1.000} = 1{,}2 \text{ g.}$$

— Vietnamiens des classes moyennes

$$\frac{60 \times 30}{1.000} = 1{,}8 \text{ g.}$$

— Vietnamiens des classes pauvres

$$\frac{40 \times 60}{1.000} = 2{,}4 \text{ g.}$$

Sans être considérables ces quantités d'amino-acides ingérés journellement valent autant par

l'appoint d'éléments azotés que par la variété et la qualité des acides aminés.

2° MAM

Ces préparations ichtyologiques constituent les aliments-condiments azotés des classes les plus déshéritées de la société vietnamienne, qui les consomment en lieu et place des poissons frais.

La fabrication des *mam* revêt un caractère familial à la différence de celle des *nuoc-mam*, véritable industrie saumurière localisée dans quelques grands centres de production (fig. 1).

On peut distinguer les *mam ca* ou *mam* de poisson, les *mam tom* ou *mam* de crevettes et les *ba khia* ou *mam* de crabe.

Si les *mam ca* et les *ba khia* conservent la forme originelle des poissons ou des crabes à partir desquels ils sont préparés, les *mam tom* par contre se présentent sous forme de pâte qui rappelle le *prahoc* ou pâte de poissons cambodgiens (8).

Préparation des mam ca.

Nous ne détaillerons ici que la préparation des *mam* de poisson, qui comporte les phases suivantes :

a) Les poissons sont lavés, triés, étêtés et éviscérés alors que dans la fabrication des *nuoc-mam*, on utilise les poissons *entiers*.

b) Puis les poissons sont soigneusement salés.

c) On les introduit dans des jarres et la masse des poissons salés est comprimée à l'aide de bambous placés en travers du récipient.

d) On verse ensuite une solution concentrée de sel marin qui recouvre le tout d'une trentaine de centimètres.

e) On abandonne à la température ambiante pendant 3 mois.

f) Au bout de ce temps, on siphonne la solution salée surnageante que l'on conserve à part.

g) Les poissons sont alors retirés des jarres, et sont enduits de *tinh* (farine de riz grillé) et d'une pellicule de *chao mam* (sirop de sucre).

h) Ils sont à nouveau placés dans les jarres, et maintenus soigneusement comprimés à l'aide de morceaux de bambou.

i) Une fois encore ils sont recouverts avec la solution salée qui avait été récupérée à cet effet, et abandonnés à la température ambiante pendant 3 à 4 mois.

Ce n'est qu'après ce délai que les *mam* sont déclarés « bons pour la consommation ».

Composition chimique.

On trouvera rassemblés dans le tableau III les caractères chimiques des échantillons de *mam* en provenance du Sud-Viet-nam que nous avons analysés. Nous avons dosé successivement l'humidité, les protides, les lipides, les glucides, les cendres minérales, les ions chlore, sodium et potassium, les résultats étant exprimés en grammes pour 100 grammes de partie comestible.

TABLEAU III – COMPOSITION CHIMIQUE DES "MAM" VIETNAMIENS

(Résultats rapportés à 100 grammes de partie comestible)

	Mắm Ca Loc (Opiocephalus striatus)	Mắm Ca Sat (Trichogaster trichopterus)	Mắm Ca trê (Clarias fuscus)	Mắm Ca rô (Anabas testudineus)	Mắm Ca linh (Dangila Sp.)
Humidité (g)	45,55	52,60	50,35	51,27	58,22
Protides (g)	22,57	20,10	26,25	21,87	21,87
Lipides (g)	1,08	0,93	0,69	2,02	4,00
Glucides (g)	20,31	14,87	7,14	15,61	1,30
Cendres (g)	10,75	11,50	15,57	9,43	14,61
Chlore (g)	5,82	6,15	6,03	6,07	6,50
Sodium (g)	3,60	3,60	4,00	3,00	4,40
Potassium (g)	0,28	0,30	0,30	0,26	0,28

A la différence des *nuoc-mam*, solution salée d'amino-acides, résultant de l'autolysat de la chair de poissons entiers, les *mam* conservent pratiquement inaltérées les matières albuminoïdes des poissons et ne subissent qu'une protéolyse discrète, en effet les *mam* comme les poissons renferment de 20 à 26 p. 100 de protides, mais alors que la chair de poisson a une teneur en eau de 70 à 85 p. 100, les *mam* eux ont un taux d'humidité compris entre 45 et 58 p. 100 ; on peut donc conclure à une perte assez sensible en azote protéique sous forme d'amino-acides passés en solution dans les exsudats salés.

Néanmoins tel quel le *mam* constitue une préparation ichtyologique fort intéressante par sa teneur relativement élevée en matières protéiques.

Enfin comme autres caractéristiques qui différencient les *mam* de la chair de poisson et des *nuoc-mam*, on peut citer leur teneur élevée en glucides (7 à 20 %), par suite de l'enrobage des *mam* lors de leur fabrication par de la farine de riz grillé et surtout par du sirop de sucre, et enfin leur taux de sels minéraux (9 à 15 %) qui s'explique par le salage auquel ils sont soumis.

Utilisations culinaires.

Alors que la plupart des Vietnamiens n'utilisent que de petites quantités de *mam* comme condiment pour relever le goût de certains plats, les Vietnamiens des classes les plus pauvres en consomment presque quotidiennement une vingtaine de grammes en lieu et place des poissons frais que leurs moyens ne leur permettent pas de s'offrir.

Une vingtaine de grammes de *mam* apporte à la ration alimentaire de 4 à 5 grammes de protides, de 0,25 à 1 gramme de lipides et de 2 à 3 grammes de sels minéraux. Les besoins en azote protéique animal sont loin d'être couverts par la consommation du *mam*, néanmoins les apports nutritifs contenus dans les *mam*, méritaient d'être signalés.

3° KHO

Obtenus par salage puis séchage de certaines espèces de poisson frais et vendus à bas prix, les *kho* permettent aux Vietnamiens des classes pauvres de disposer pour accompagner leur riz, d'un aliment plus riche en azote protéique que les poissons frais.

Fabrication et valeur nutritive.

Selon R. Lafont (7), il faut de 3 à 4 kilogrammes de poisson frais pour obtenir 1 kilo de poisson sec. Ce même auteur signale que les poissons salés-séchés que l'on trouve sur les marchés cambodgiens, sont souvent insuffisamment séchés et qu'ils renferment encore de 40 à 50 p. 100 d'humidité résiduelle, ce qui les expose aux fermentations putrides.

Au Viet-nam, on s'adresse plus spécialement aux espèces suivantes : *ca loc*, *ca sat* et *ca duoi* pour préparer les *ca-kho* ou poissons salés et séchés.

Les *kho* obtenus correctement contiendraient 2 fois plus d'azote protéique que la chair des poissons frais correspondants, soit de 36 à 40 grammes de matières protéiques pour 100 grammes. D'après Lafont (7), les pertes en azote résultant de l'entraînement des matières albuminoïdes par la saumure, atteindraient 5 p. 100 de l'azote total du poisson frais.

Quantités ingérées.

On peut estimer qu'en moyenne les Vietnamiens des classes les plus pauvres consomment par jour une trentaine de grammes de *kho* qui apportent à l'organisme de 10 à 12 grammes de matières protéiques d'origine animale permettant de réduire partiellement le déficit en azote protéique de leur ration alimentaire.

Enfin il est à noter que les Vietnamiens appartenant à des classes sociales moins déshéritées mangent comme friandises accompagnant des boissons plus ou moins alcoolisées, des petits fragments de *ca kho* et également des crevettes salées et séchées ou *tom kho*, qui sont très appréciées.

TECHNIQUES ANALYTIQUES

Pour les différents dosages que nous avons pratiqués au cours de cette étude sur les préparations ichtyologiques et les poissons vietnamiens, nous avons utilisé les techniques analytiques suivantes dont nous n'indiquons ici que les principes (12) :

a) *Humidité*. Etuvage de 4 heures à 100-105°C.

b) *Protides*. Détermination de la teneur en azote total selon la technique classique de Kjeldahl. Calcul du pourcentage de matières protéiques en multipliant l'azote total par le coefficient 6,25.

c) *Lipides*. Extraction des matières grasses par l'éther de pétrole au moyen de l'extracteur Soxhlet.

d) *Cendres*. Calcination à 550°C au four électrique. Reprise des cendres refroidies par quelques gouttes d'eau distillée, évaporation et calcination à nouveau à 550°C pendant une demi-heure.

Ultérieurement pour le dosage des ions minéraux, les cendres sont reprises par une solution chlorhydrique et filtrées, on obtient ainsi la liqueur chlorhydrique des cendres que nous désignerons en abrégé L.C.C.

e) *Phosphore*. Le phosphore est dosé à partir de la L.C.C. à l'aide du réactif nitrovanadomolybdique. Lecture au spectrophotomètre en utilisant comme longueur d'onde 460 millimicrons.

f) *Calcium*. A partir de la L.C.C., on précipite le calcium à pH 5,5 à l'état d'oxalate de calcium. Titrage de l'oxalate de calcium par manganimétrie.

g) *Magnésium*. Le magnésium contenu dans une partie aliquote de la L.C.C. est précipité à l'état de phosphate ammoniacomagnésien. Sur le phosphate ammoniacomagnésien isolé, on dose le phosphore par le réactif nitrovanadomolybdique. On en déduit par calcul la teneur en magnésium de la prise d'essai.

h) *Fer*. On réduit les ions Fe^{+++} de la L.C.C. en ions Fe^{++} par le chlorhydrate d'hydroxylamine. Titrage spectrophotométrique des ions ferreux par l'orthophénanthroline en milieu tamponné. Longueur d'onde 510 millimicrons.

i) *Manganèse*. Le manganèse est oxydé en permanganate au moyen de periodate de potassium, en présence d'acide phosphorique destiné à empêcher la précipitation des oxyde et periodate de manganèse et éventuellement du periodate ferrique. Lecture au spectrophotomètre à la longueur d'onde de 530 millimicrons.

j) *Sodium et Potassium*. Par photométrie de flamme.

k) *Chlore*. Par argentométrie selon la technique classique de Charpentier-Volhard.

l) *Thiamine* (6). Après extraction et purification, la thiamine est oxydée en thiochrome qui se prête à un dosage fluorimétrique en lumière ultraviolette.

m) *Glucides*. Par différence.

CONCLUSION

L'ichtyophagie des Vietnamiens ne se borne pas à la consommation de poissons frais et leur ration alimentaire, souvent carencée en matières protéiques, bénéficie aussi de l'apport des éléments hautement nutritifs contenus dans les diverses préparations qu'ils tirent des produits de la pêche : *nuoc-mam, mam ca* et *ca kho*.

Nous avons procédé à l'analyse chimique complète des 19 espèces de poisson les plus couramment consommées au Viet-nam.

Les résultats que nous avons obtenus confirment l'opinion des nutritionnistes qui, aujourd'hui, considèrent la chair de poisson à l'égal des viandes rouges de boucherie et non plus comme un aliment de valeur inférieure.

Par leur teneur élevée en matières albuminoïdes (10 à 25 p. 100), source d'amino-acides indispensables, par l'importance de leur apport en calcium (7 à 114 mg pour 100 g) et le remarquable équilibre du rapport phosphocalcique (0,03 à 0,80), par leurs oligo-éléments, par la haute digestibilité de leur chair, les poissons constituent des aliments de tout premier ordre, capables de combler aussi bien ou sinon mieux que les viandes de boucherie, le déficit en protéines des régimes à base de céréales tels ceux à base de riz des Extrême-Orientaux.

Nous avons attiré l'attention sur les 3 principales préparations ichtyologiques vietnamiennes, utilisées suivant la classe sociale des consommateurs soit comme condiment, soit comme aliment.

Ce sont les *nuoc-mam*, protéolysat de la chair de poissons entiers, solution hypersalée d'amino-acides (40 à 80 g d'amino-acides par litre), les

mam ca, poissons éviscérés mis à macérer dans le sel, puis enrobés de sucre, et les *ca kho,* poissons salés et séchés, à teneur en azote double de celle des poissons frais.

Nous avons examiné leur mode de fabrication, leur composition chimique et leur valeur nutritive, et exposé leur importance dans la ration alimentaire du Vietnamien.

Institut Pasteur du Vietnam.
Directeur Général : Nguyen Van Aï.

BIBLIOGRAPHIE

1. BLASS (J.) et RICHARD (C.). — **Etude du Nuoc-Mam par microchromatographie.** *Ann. Inst. Pasteur,* 1952, **83,** 791-799.
2. CAUSERET (J.). — **Eléments minéraux des poissons.** C.R. du Congrès international d'étude sur le rôle du poisson dans l'alimentation. *Institut Océanographique de Paris,* octobre 1950, 99-107.
3. GRANGAUD (R.). — **Les principes vitaminiques du poisson.** C.R. du Congrès international d'étude sur le rôle du poisson dans l'alimentation. *Institut Océanographique de Paris,* octobre 1950, 83-98.
4. GUILLERM (J.). — **Le Nuoc-Mam et l'industrie saumurière en Indochine.** *Arch. Inst. Pasteur Indochine,* 1928, n° 7, 21-61.
5. JACQUOT (R.) et CREACH (P.). — **Les protides du poisson et leur valeur alimentaire.** C.R. du Congrès international d'étude sur le rôle du poisson dans l'alimentation. *Institut Océanographique de Paris,* octobre 1950, 11-58.
6. JOSHI (S.), MASTER (F.) et MAGAR (N.). — **Nutritive value of some Bombay fish - Part I : Distribution of non protein nitrogen extractives and thiamin, riboflavin and niacin.** *Ind. Journ. med. Res.,* 1943, **41,** 431.
7. LAFONT (R.). — **Formes d'utilisation pour l'alimentation des produits de la pêche dans les eaux continentales du Cambodge.** C.R. du Congrès des pêcheries dans l'U.F. d'Outre-Mer. *Institut Colonial Marseille,* octobre 1950, 232-236.
8. MAC KEE (H.). — **Sauces et pâtes fermentées de poisson.** *Bull. trimestriel de la Commission du Pacifique Sud,* 1956, **6** (4), 27-32 et 32-34.
9. RANDOIN (L.). — **Equilibre alimentaire, toxicologie et physiologie de la nutrition. « Hommage au Doyen René Fabre »,** 1re édition, Sedes Ed., Paris, 1956, 349 p.
10. RANDOIN (L.), CAUSERET (J.) et LE GALLIC (P.). — **Table de composition des aliments.** 2e édition, J. Lanore Ed., Paris, 1947.
11. RICHARD (C.) et VIALARD-GOUDOU (A.). — **Le fluor dans les eaux du Sud-Viet-nam et les plateaux montagnards du Sud.** *Bull. Soc. Chim. biolog.,* 1954, **36,** 901-903.
12. VIALARD-GOUDOU (A.). — **Etude bactériologique, chimique et valeur alimentaire de la sauce vietnamienne nuoc-mam.** *C.R. 8e Congrès des Sciences du Pacifique,* Manille (1953).
13. VIALARD-GOUDOU (A). — **Recherche sur quelques plantes alimentaires du Sud-Vietnam et de l'Asie tropicale. Composition chimique - Valeur nutritive - Emploi dans l'alimentation.** Thèse Doctorat ès Sciences, Bordeaux, 1956.
14. VIALARD-GOUDOU (A.), LAMBIN (S.), GERMAN (A.) et BRIGEAU (J.). — **Etude de l'activité vitaminique B_{12} de la sauce de poisson vietnamienne nuoc-mam.** *C.R. Acad. Sci.,* 1954, **238,** 2193.

SUMMARY

Fish in the Vietnamese food.

Fish consumption, in various forms, enables the Vietnamese to balance, or at least to improve his diet which is often protein deficient. The authors carried out complete chemical analysis of the 19 commonly consumed species of fish in Vietnam. They have also studied the method of

making, the chemical composition, and the food value of the three principal fish preparations which are used as a condiment or as a food. These are :

— Nuoc-mam, proteolysate of the whole fish flesh.

— Mam-ca, eviscerated fishes enbedded in sugar after having macerated in salt.

— Ca-kho, salted and dried fish.

RESUMEN

El pescado en la alimentación del Vietnamita.

El consumo de pescados bajo sus diferentes formas permite al vietnamita equilibrar o al menos mejorar su ración alimenticia, casi siempre carente en materias proteicas. Los autores han procedido al análisis químico completo de las 19 especies de pescado más corrientemente consumidas en el Vietnam. Han examinado tambien el modo de fabricación, la composición química y el valor nutritivo de las tres principales preparaciones ictiológicas utilizadas sea como alimento, sea como condimento :

Los nuoc-man, proteolizado de la carne de pescados enteros ;

Los man ca, pescados eviscerados puestos a macerar en la sal y despues cubiertos de azucar ;

Los ca kho, pescados salados y secos.

PREMIÈRE RÉUNION DU COMITÉ D'EXPERTS F.A.O. - O.I.E. SUR LES TIQUES ET LES MALADIES TRANSMISES PAR LES TIQUES

(Londres, 24-29 Novembre 1958)

Reproduction partielle du rapport du docteur R. Guyaux, Conseiller vétérinaire au Ministère du Congo belge et du Ruanda-Urundi (Bruxelles), publié par *C.C.T.A./C.S.A.* (1/184-386, Londres, 13 août 1959).

Le comité d'experts des maladies transmises par les tiques dont la création avait été recommandée par la réunion organisée à Rome au mois de juillet 1956, sous l'égide de la F.A.O. et de l'O.I.E. a tenu du 24 au 29-11-1958, sa première réunion à Londres, dans les locaux du Royal College of Veterinary Surgeons.

. . . .

Les discussions ont porté sur les sujets suivants :

1° Répartition géographique des tiques : il a été proposé d'établir pour chaque espèce de tiques des cartes indiquant leur aire de dispersion portant indications des facteurs climatiques et biologiques des zones infestées et des zones indemnes et de la densité d'infestation.

2° Lutte contre les tiques :

A. — A la période parasitaire de leur cycle évolutif par recours aux produits acaricides ; étude des diverses modalités d'application : bains, poudrage, pulvérisation, aérosols insecticides systématiques doués de propriétés acaricides.

— Efficacité des divers produits disponibles dans le commerce :

produits chimiques minéraux :
arséniate de soude ;
produits organiques de synthèse :
hydrocarbures chlorés :
D.D.T.,
H.C.H.,
toxaphène,
chloro-naphtaléines ;
esters phosphoriques :
malathion,
diazinon,
Bayer 21/199, etc...

— Modalités d'application : dosage, fréquence, rythme d'application.

— Résistance acquise des parasites :

B. — A la période non parasitaire de leur cycle évolutif, par modification des conditions écologiques du biotope par des procédés mécaniques et physiques : brûlage de la végétation - labours - écobuage, etc.; par organisation de l'utilisation des herbages des pâturages - périodicité de l'utilisation des herbages en fonction de l'espèce de tique à combattre - modification de l'environnement et en particulier des facteurs du micro-climat indispensable à la survie des parasites : assèchement - submersion des sols - épandage de produits insecticides.

C. — Lutte biologique contre les tiques : action de certains hyménoptères.

D. — Produits répulsifs pour la protection individuelle.

E. — Résistance des animaux à l'infestation.

F. — Etude de l'action des substances utilisées, sur l'organisme des animaux traités : dépôt des produits acaricides dans l'organisme - passage dans les sécrétions - effet sur le consommateur des produits alimentaires d'origine animale, en vue de déterminer les bases d'une réglementation de l'usage de ces produits.

3° Connaissances acquises au sujet des maladies transmises par les tiques depuis 1956.

Les résultats des recherches effectuées au cours de cette période ont été passés en revue et les divers agents pathogènes transmis aux animaux par les tiques ont été considérés. Il a été tenu compte pour cette révision des tableaux établis par le Dr Neitz en vue de la réunion de Rome. Theiléridés, piroplasmes, anaplasmes, rickettsies, virus, spirochètes et bactéries ont fait l'objet des échanges de vue.

La chimioprophylaxie de ces maladies a été passée en revue.

Les discussions ont aussi porté sur la paralysie attribuée à l'action des tiques.

4° Méthodes et techniques applicables aux recherches sur l'identification des tiques, sur l'évolution des piroplasmes, theiléria, anaplasmes, etc., sur la transmission expérimentale de ces agents pathogènes aux animaux de laboratoire et sur la chimiorésistance des tiques aux produits insecticides.

Les sujets ci-dessus évoqués feront l'objet d'une publication qui sera éditée sous l'égide des organismes qui ont contribué à l'organisation de la réunion.

A l'issue de celle-ci, le comité a approuvé les recommandations suivantes :

I. — Que, en raison des inter-relations qui unissent, en matière des tiques, les Services vétérinaires, ceux de la Santé publique et les organisations responsables des problèmes économiques, et, considérant la répartition internationale, et parfois même intercontinentale, de la plupart des espèces importantes de tiques, l'O.A.A. (F.A.O.), l'O.I.E. et l'O.M.S. et, si possible, l'U.N.E.S.C.O. soient vivement sollicitées de travailler conjointement, par tous les moyens qu'ils jugent utiles pour :

a) faire savoir aux gouvernements intéressés les avantages économiques qui peuvent résulter de la connaissance précise de la répartition des tiques et des maladies transmises par les tiques, connaissance obtenue par le moyen d'enquêtes épidémiologiques soigneusement conduites ;

b) émettre des suggestions pour l'accomplissement de telles enquêtes ;

c) encourager l'envoi de personnel dans les centres où sont étudiés les problèmes liés à l'action pathogène des tiques et où sont faites des démonstrations relatives aux méthodes d'investigation ;

d) recommander l'établissement de cartes standard mentionnant la répartition des différentes espèces de tiques ; des maladies transmises par les tiques et les facteurs qui, dans les diverses parties du monde, conditionnent cette répartition ;

e) informer les gouvernements et les spécialistes de la possibilité d'obtenir ces cartes et des dates auxquelles elles sont disponibles ;

f) conseiller un mode de présentation uniforme des renseignements ainsi obtenus, de façon à promouvoir un développement des connaissances sur lesquelles pourraient s'établir la destruction des tiques et la prophylaxie des maladies, transmises par les tiques.

II. — Que, pour la mise en œuvre d'une prophylaxie plus rationnelle, soient entreprises des études approfondies sur l'écologie et la biologie des tiques et sur les facteurs qui, dans des conditions naturelles, limitent la pullulation de ces acariens.

III. — Que les organisations responsables s'attachent avec plus de soin à diffuser, à intervalles réguliers, les informations relatives aux tiques et aux maladies transmises par les tiques ; que, en relation avec ce vœu, soit publiée le plus rapidement possible, une brochure destinée à servir de guide aux pays qui entreprennent la lutte contre les tiques.

IV. — Que, en raison de la toxicité de beaucoup d'ixodicides actuellement employés, du risque auquel s'exposent ceux qui manipulent ces substances et de la possibilité pour l'homme

de consommer des produits d'origine animale provenant de bétail traité avec de tels ixodicides, des recherches soient régulièrement poursuivies en vue de l'obtention d'agents chimiques efficaces et moins toxiques.

V. — Qu'une attention toute particulière soit portée à la mise en œuvre de tests uniformes pour l'étude de l'efficacité des ixodicides et de la chimio-résistance des tiques.

VI. — Qu'une expérimentation plus poussée soit entreprise concernant la destruction des tiques par application d'ixodicides sur les pâturages.

VII. — Que, ayant pris note de l'absence d'unanimité en ce qui concerne la nomenclature de certains protozoaires et rickettsies transmis par les tiques et ayant également pris conscience de l'urgent besoin d'uniformité en cette matière, des tentatives soient faites pour résoudre ces divergences, de préférence en soumettant le problème aux membres du comité qui avait établi la publication servant de base aux discussions du congrès de Rome de 1956 en lui suggérant des échanges de vue avec les savants spécialisés dans ces questions.

VIII. — Que le docteur W.O. Neitz soit sollicité en vue d'inclure dans ses excellents tableaux les données complètes concernant la propagation des maladies transmises par les tiques dans les divers pays.

IX. — Que des démarches soient entreprises par les autorités compétentes pour :

a) associer les chercheurs de Russie soviétique, des autres pays de l'Est européen et des pays asiatiques aux travaux du comité ;
b) établir des relations techniques entre ces chercheurs et les membres du comité ;
c) provoquer par tous les moyens possibles la nomination d'un de ces chercheurs parmi les membres du comité.

X. — Que des recherches plus complètes soient effectuées en ce qui concerne la possibilité d'utiliser les Bandicoots *(Perameles rasutus* et *Isoodon (= Thulacis) obesulus)* et d'autres petits mammifères comme animaux de laboratoire pour l'étude des maladies transmises par les tiques.

XI. — Que des études soient poursuivies en ce qui concerne des méthodes de production d'antigène (y compris de souches atténuées) utilisables pour le diagnostic et l'immunisation en matière de protozooses.

XII. — Que des recherches approfondies soient entreprises quant à l'utilisation des cultures de tissus pour l'étude des agents pathogènes transmis par les tiques.

XIII. — Que soit développée l'étude des méthodes de conservation, de stockage et de transport des souches pathogènes et des vaccins par des techniques telles que la lyophilisation.

XIV. — Que des recherches approfondies soient entreprises sur l'évolution des agents pathogènes dans l'organisme des tiques et sur l'action des divers facteurs susceptibles de modifier cette évolution.

XV. — Que l'O.A.A. (F.A.O.) soit priée d'envoyer un membre du comité à la conférence organisée par l'O.M.S. sur le rôle des oiseaux en tant qu'agents disséminateurs des virus de maladies transmises par les tiques.

XVI. — Que l'O.A.A. soit priée d'envoyer un membre du comité au colloque sur la « Transmission des maladies par les tiques et autres acariens » qui doit se tenir à Vienne, en 1960, pendant le congrès d'entomologie.

XVII. — Que l'O.A.A. et l'O.I.E. prennent en considération l'adjonction au comité de membres supplémentaires, originaires d'Amérique latine et d'Extrême-Orient, ceci de façon à élargir la compétence de cet organisme.

XVIII. — Que les membres du comité provoquent des discussions et travaillent par groupes en différentes régions, par exemple dans les conférences régionales organisées par l'O.A.A. sur la production animale ou par l'intermédiaire d'organismes tels que la C.C.T.A. aussi bien que dans les organisations locales et nationales.

XIX. — Que l'O.A.A. et l'O.I.E. en tant qu'organisations responsables, prennent toutes les mesures qui leur paraîtront nécessaires pour assurer la coordination et l'initiative du travail du comité et pour rendre effectives les recommandations de ce groupe.

COURS DE FORMATION SUR LA TECHNOLOGIE DES HELMINTHES

(Muguga, 27 Juillet - 8 Août 1959)

Reproduction partielle du compte rendu de ce cours publié par la *Fondation pour l'assistance mutuelle en Afrique au sud du Sahara, C.C.T.A./C.S.A.* (F (59) 27, 1er septembre 1959).

. . . .

La recommandation XIII de l'I.A.C.E.D. en 1958 indiquait : « Considérant l'importance croissante des helminthiases pour la santé des animaux, le comité recommande qu'un cours de formation soit organisé sur la technologie des helminthes. Ce cours sera destiné à des personnes qualifiées qui par la suite pourront instituer des cours de formation dans les pays où elles travaillent ».

Cette proposition fut appuyée par une recommandation du C.S.A. au cours de sa neuvième réunion, qui indiquait en outre : « qu'il considérait que ce cours devrait être destiné à la fois aux médecins et aux vétérinaires, et que l'association de la F.A.O. et de l'O.M.S. à son organisation serait d'une grande valeur ».

La F.A.M.A. au cours de sa première réunion a entériné la proposition tendant à organiser ce cours de formation (Doc. L. (58) 403 du 12 décembre).

A la suite de l'invitation du gouvernement du Royaume-Uni, et des autorités de l'Afrique orientale, le cours fut organisé au laboratoire de l'East African Veterinary Research Organization à Muguga, près de Nairobi, qui sous l'animation de son directeur M. H.R. Binns, C.M.G., allait pendant plusieurs semaines avoir son personnel et ses locaux presque uniquement consacrés à la préparation et à la tenue de ce cours.

L'organisation technique du cours, les conférences et démonstrations de laboratoire furent faites par :

MM. le professeur J.C.C. Buckley (Royaume-Uni), London School of Hygiene and Tropical Medicine ;

le professeur A. Galliard (O.M.S.), Institut de Parasitologie, Faculté de Médecine de Paris ;

le professeur J.A. Euzéby (France), Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon ;

le docteur F.H. Jarrett (Royaume-Uni), University de Glasgow, Veterinary School.

Au laboratoire de l'E.A.V.R.O., la préparation des démonstrations pratiques fut faite plusieurs semaines avant le début du cours par MM. les docteurs J.A. Dinnik et G.M. Urquhart, helminthologistes de cette organisation.

Un groupe de 5 médecins et de 20 vétérinaires ainsi que 2 observateurs de laboratoires de production de médicaments anthelminthiques assistaient à ce cours. Les stagiaires venaient de 15 pays d'Afrique au Sud du Sahara (*).

Pendant deux semaines les conférences et les travaux pratiques se sont poursuivis, les sujets traités au cours de ces travaux sont brièvement indiqués ici.

Lundi 27 juillet

Matin :

Structure générale des cestodes et trématodes.

Conférences et projection par MM. les professeurs Galliard et Buckley.

Travaux pratiques sur le même sujet.

Après-midi :

Dissection de nématodes.

(*) La liste des participants est donnée en annexe au compte rendu de la F.A.M.A.

Mardi 28 juillet

Matin :

Principales espèces de parasites du tube digestif des animaux, par M. le professeur Euzéby.

Présentation de lames et de photographies.

Après-midi :

Techniques pathologiques.

1° Récolte et fixation de parasites.

2° Techniques d'anatomie-pathologie (coupe-inclusion-coloration).

Mercredi 29 juillet

Matin :

Séance d'autopsie sur le mouton. Récolte d'œufs et de parasites par MM. les docteurs Jarrett et Urquhart.

Discussion sur la gastro-entérite parasitaire des ruminants spécialement du mouton ; aspect clinique.

La bronchite vermineuse par M. le docteur Jarrett.

Après-midi :

Numérotation des nématodes dans les fèces. Travaux pratiques par M. le docteur Urquhart.

Jeudi 30 juillet

Matin :

Parasites des ruminants domestiques - Appareils respiratoire, circulatoire, foie, péritoine, muscles - Les parasites du chien - Conférence par M. le professeur Euzéby.

Après-midi :

Projection sur les mêmes parasites.

Vendredi 31 juillet

Matin :

Techniques de culture des œufs de nématodes et diagnose des larves.

Techniques d'examens coprologiques, par M. le docteur Urquhart.

Après-midi :

Travaux pratiques sur la coloration de coupes de tissus parasités, par M. le docteur Jarrett.

Samedi 1er août

Matin :

Visite au laboratoire du Service vétérinaire du Kenya, à Kabete.

Mardi 4 août

Matin :

Techniques sérologiques - Conférence par M. le docteur Cowan - Test de diffusion sur gélose - Conférence et travaux pratiques par M. White.

Après-midi :

Discussion sur la déviation du complément par M. le docteur Cowan.

Mercredi 5 août

Matin :

Perturbations des métabolismes dues aux parasites - Conférence par M. le professeur Euzéby.

Après-midi :

Les trématodes parasites des animaux domestiques par M. le docteur Dinnik.

Jeudi 6 août

Matin :

Filaires et microfilaires - Conférence par MM. les professeurs Buckley et Galliard, suivie de travaux pratiques.

Après-midi :

Anatomie pathologique de certaines maladies parasitaires humaines - Conférence par M. le professeur Galliard.

Vendredi 7 août

Matin :

Traitement des parasitoses humaines - Conférence par M. le professeur Galliard, et présentation de photographies.

Après-midi :

Hôtes intermédiaires des trématodes - Conférence et travaux pratiques par Mme Dinnik.

Samedi matin, les professeurs et les stagiaires se réunirent une dernière fois. Au cours de cette réunion, il fut demandé à chaque participant quelles critiques pouvaient être faites sur le cours de formation auquel ils venaient de participer. Plusieurs suggestions ont été faites, mais il semble qu'à l'unanimité les participants aient reconnu la nécessité de consacrer plus de temps aux travaux pratiques et aux discussions.

1° Pendant les travaux pratiques, les participants eux-mêmes pourraient faire la démonstra-

tion de leurs propres méthodes. L'ensemble du cours devrait être un peu prolongé, de façon que les rappels théoriques soient faits pendant la première partie (une semaine) et que les démonstrations de laboratoire se déroulent pendant une période un peu plus longue (deux semaines), au cours desquelles la technologie serait seule enseignée. Les techniques de laboratoire, les préparations de spécimens, les présentations de pièces, de lames, de films, de microphotographies, les diagnoses et les discussions permettraient aux stagiaires de manipuler, de voir et d'apprendre ce qui ne peut être étudié ni dans les ouvrages classiques, ni dans les articles publiés.

2° Mr M. de N. Ensor, secrétaire de la F.A.M.A., a rappelé que ces cours de formation n'avaient pas pour but de se substituer au cours complet fait dans les universités en Europe, et n'étaient pas destinés à la formation de spécialistes, ni donnés à l'intention des seuls spécialistes. Ils ont pour but au contraire de rassembler des gens de niveaux différents, permettant aux non-initiés de prendre un intérêt dans des techniques nouvelles, et aux spécialistes de faire un tour d'horizon de la question et de discuter de leurs travaux. Il ne doit pas être perdu de vue que le but principal du cours doit être la formation de personnes qui, une fois rentrées dans leur pays, devront instituer un cours pour l'enseignement de personnel destiné à des recherches ou à des enquêtes sur le sujet étudié. Ils devront donc avoir appris les méthodes d'enquêtes applicables à ce cas particulier, les méthodes de diagnostic courantes, et les mesures prophylactiques médicales et sanitaires.

INTERNATIONAL ASSOCIATION OF VETERINARY FOOD HYGIENISTS

(2e colloque, Bâle, 15-21 mai 1960)

Le bureau de l'*International Association of Veterinary Food Hygienists* et le Comité suisse d'organisation (4. Elsässerstrasse, Bâle, Suisse) viennent de faire connaître le programme préliminaire de ce deuxième colloque *(cf. infra)*.

M. le docteur-vétérinaire G. Brévot, secrétaire général du Syndicat national des vétérinaires, 28, rue des Petits-Hôtels, Paris (10e), en sa qualité de vice-président de l'I.A.V.F.H. se met à la disposition des confrères pour donner tous renseignements complémentaires et recevoir les inscriptions.

PROGRAMME PRELIMINAIRE

Le colloque doit avoir lieu sauf contre-ordre, dans l'immeuble de « Mustermesse », Bâle.

Dimanche, 15 mai 1960

14 heures : Remise des cartes de congrès, bons de logement, etc., au bureau de réception, Mustermesse, Bâle.

20 heures : Réunion officieuse de bienvenue au « Stadt-Casino », Barfüsserplatz.

Lundi, 16 mai 1960

10 heures : Ouverture officiel du colloque. Discours de bienvenue du président de l'I.A.V.E.H., d'un représentant du Gouvernement suisse, d'un représentant de la ville de Bâle et du président du Comité suisse d'organisation.

Exposé d'un représentant suisse sur « L'organisation de l'inspection des denrées alimentaires en Suisse ».

14 h. 30 à 17 h. 30 : Séance scientifique - Films (1).

18 h 30 : Réception par le gouvernement du canton de Bâle.

Mardi 17 mai 1960

9 heures à 12 heures : Séance scientifique.

Après-midi : Visite de Bâle et des environs, au

choix : station expérimentale d'agriculture, usine de conserves de viande, usine chimique.

Soirée : dîner pour tous les participants, dames et membres associés (inscription préalable).

Mercredi 18 mai 1960

9 heures à 12 heures : Séance scientifique.

14 h. 30 à 17 heures : Séance scientifique - Films (1).

Jeudi 19 mai 1960

Toute la journée : Excursion (inscription préalable).

Matin : Excursion à Shaffhausen et Thayngen.

Membres du congrès : conférence au sujet de la visite de l'après-midi.

Dames : visite du musée d'art à Allerheiligen.

Après-midi : Visite de la « Knorr-Nährmittelaktiengesellschaft » (produits alimentaires), Thayngen.
Excursion aux chutes du Rhin.
Visite d'une ferme laitière moderne.
Dîner à Rheinfelden.

Vendredi 20 mai 1960

9 heures à 12 heures : Séance scientifique.

14 h. 30 à 17 heures : Séance scientifique - Films (1).

Soirée : Réunion au restaurant « Zoologischer Garten ».

Samedi 21 mai 1960

9 heures à 12 heures : Réunion générale. Clôture du colloque.

12 h. 30 : Déjeuner non officiel (inscription préalable).

Principaux sujets inscrits au programme

1 - Conditions minimales pour l'inspection *antemorten* et *postmorten* avec renseignements particuliers en vue d'une application internationale.

2a - Conservation des aliments d'origine animale par ionisation.

2b - Utilisation des viandes provenant d'animaux exposés à des radiations ou ayant été en contact avec des matériaux radio-actifs.

3 - Examen bactériologique et vente des conserves de viande et de poisson (sont considérés les types de productions stériles et périssables).

4 - Pré-emballage de la viande, des volailles et du poisson.

5 - Les raisons de l'existence d'abattoirs publics.

6 - Epidémiologie des salmonelloses de l'homme et des animaux.

7a - Stérilisation du lait au moyen d'un chauffage très bref à très haute température (« Uperisation »).

7b - Hygiène du lait en pays tropicaux et subtropicaux.

PROGRAMME PRELIMINAIRE POUR LES DAMES

Dimanche 15 mai 1960

14 heures : Remise des cartes de congrès, bons de logement, etc., au bureau de réception.

20 heures : Réunion officieuse de bienvenue.

Lundi 16 mai 1960

10 heures : Ouverture officiel du colloque.

Après-midi : Visite de Bâle.

18 h. 30 : Réception par le gouvernement du canton de Bâle.

Mardi 17 mai 1960

Toute la journée : Excursion à Zürich et environs.
Visite d'une chocolaterie et de diverses curiosités.

Soirée : Dîner pour tous les participants, dames et membres associés (inscription préalable).

Mercredi 18 mai 1960

Après-midi : Visite guidée du jardin zoologique.

---

(1) Si l'horaire le permet, projection de films suisses sur l'hygiène de la viande et du lait, l'éradication de la tuberculose, les maladies des abeilles....

Jeudi 19 mai 1960

Toute la journée : Excursion avec les membres du congrès.

Vendredi 20 mai 1960

Après-midi : Visite du musée d'art de Bâle.
Thé d'adieu.

Soirée : Réunion avec les membres du congrès.

Samedi 21 mai 1960

12 h. 30 : Déjeuner non officiel (inscription préalable).

RENSEIGNEMENTS GENERAUX

1. Les langues officielles sont : l'anglais, le français et l'allemand.
2. Les discours, communications et discussions seront traduits simultanément dans les langues officielles.
3. Les séances auront lieu dans la « Mustermesse », Riehenring, Bâle.
4. Les lieux prévus pour les autres manifestations seront communiqués dans le programme spécial.
5. Tenue de ville.

INFORMATIONS GÉNÉRALES

On nous prie d'insérer :

Note pour messieurs les vétérinaires qui envoient au Laboratoire central de recherches vétérinaires des matières biologiques périssables.

Le professeur J. Verge, directeur du Laboratoire central de recherches vétérinaires, rappelle que, en vertu de l'art. 130, § 2, de la Convention postale universelle :

les lettres contenant des matières biologiques périssables sont soumises aux règles spéciales de conditionnement ci-après :

a) Les matières biologiques périssables consistant en microorganismes pathogènes vivants doivent être insérées dans un flacon ou un tube en verre épais, bien bouché, ou dans une ampoule scellée. Le récipient doit être imperméable et hermétiquement fermé. Il doit être entouré d'un tissu épais et absorbant (ouate hydrophile, molleton ou flanelle de coton) enroulé plusieurs fois autour du flacon et lié, tant au-dessus qu'en dessous de celui-ci, de façon à former une sorte de fuseau. Le récipient ainsi enveloppé doit être placé dans un étui métallique solide et bien fermé. La substance absorbante placée entre le récipient interne et l'étui métallique doit être en quantité suffisante pour absorber, en cas de bris, tout le liquide contenu ou susceptible de se former dans le récipient interne. L'étui métallique doit être confectionné et fermé de façon à rendre impossible toute contamination à l'extérieur de l'étui ; celui-ci doit être enveloppé de coton ou de matière spongieuse et enfermé à son tour dans une boîte protectrice de façon à éviter tout déplacement. Ce récipient protecteur externe doit consister en un bloc creux en bois solide, ou en métal, ou bien être d'une matière et d'une construction d'une solidité équivalente, et pourvu d'un couvercle bien ajusté et fixé de manière qu'il ne puisse s'ouvrir en cours de transport. Des dispositions particulières telles que dessiccation sous congélation et emballage de glace, doivent être prises pour assurer la conservation des matières sensibles aux températures élevées. Le transport par la voie aérienne, qui comporte des changements de pression atmosphérique, exige que les emballages soient assez solides pour résister à ces variations de pression. Par ailleurs, la boîte externe (ainsi que l'emballage extérieur s'il y a lieu) doit être munie, du côté qui porte les adresses du laboratoire expéditeur et du laboratoire de destination officiellement reconnu, d'une étiquette de couleur violette portant un symbole particulier ainsi que les mentions suivantes « Cette étiquette ne peut être utilisée que par les laboratoires officiellement reconnus » ; « Matières biologiques périssables (à usage médical) » ; « Dangereux : ne pas ouvrir pendant le transport » ; « Sans valeur commerciale » ; « Emballé selon les règles postales internationales de sécurité ».

b) Les matières biologiques périssables qui ne contiennent ni micro-organismes pathogènes vivants, ni virus pathogènes vivants, doivent être emballées à l'intérieur d'un récipient imperméable interne, d'un récipient protecteur externe, d'une substance absorbante placés soit dans le récipient interne, soit entre les récipients interne et externe ; cette substance doit être en quantité suffisante pour absorber, en cas de bris, tout le liquide contenu ou susceptible de se former dans le récipient interne. Par ailleurs, le contenu des récipients tant interne qu'externe doit être emballé de façon à éviter tout déplacement. Des dispositions particulières telles que dessiccation sous congélation et emballage de glace, doivent être prises pour assurer la conservation des matières sensibles aux températures élevées. Le transport par la voie aérienne, qui comporte des changements de pression atmosphérique, exige que, si le matériel est conditionné en ampoules scellées ou en bouteilles bien bouchées, ces récipients soient assez solides pour résister aux variations de pression. Le récipient externe, ainsi que l'emballage extérieur de l'envoi, doivent être munis, du côté qui porte les adresses du laboratoire expéditeur et du laboratoire de destination, d'une étiquette de couleur violette portant un symbole particu-

lier, ainsi que les mentions suivantes : « Cette étiquette ne peut être utilisée que par les laboratoires officiellement reconnus » ; « Matières biologiques périssables (à usage médical) » ; « Ne pas ouvrir pendant le transport » ; « Sans valeur commerciale » ; « Emballé selon les règles postales internationales de sécurité ».

c) En plus de la réglementation précédente mentionnée par la Convention Postale Universelle sous les rubriques a) et b), l'Administration des Postes *interdit formellement le transport, par la poste, des animaux morts destinés aux laboratoires aux fins d'examens* (Bulletin officiel des P.T.T., 1956, Po 11, p. 39 et 40).

Maladies diverses à virus

155. BEQUIGNON (R.), SERGENT (G.) et VIALAT (Ch.). — **A propos des examens histologiques systématiques des névraxes d'animaux mordeurs.** 18 phot., 20 réf. *Ann. Inst. Pasteur*, 1959, **96** (6), 702-11. Résumé.

L'examen histologique des névraxes d'animaux mordeurs fait désormais partie de la prophylaxie antirabique. Il a permis de reconnaître en outre la fréquence des encéphalites toxoplasmiques chez les animaux domestiques, très souvent parasités ; cette parasitose est aussi à l'origine d'accidents d'ordre très divers, au niveau de différents organes, mais se caractérise très nettement à l'examen histologique du névraxe, avec la coloration de Mann, utilisée pour l'identification des inclusions rabiques. Il apparaît que la plupart des « inclusions » décrites sous des noms divers ne sont en réalité que des aspects morphologiques de *Toxoplasma gondii*, à des stades différents de son évolution.

156. VILLEMOT (J.M.) et PROVOST (A.). — **Etude sur l'antigène soluble du virus rabique.** 22 réf. *Ann. Inst. Pasteur*, 1959, **96** (6), 712-22.

Les auteurs ont appliqué la technique de diffusion en gélose d'Oudin-Ouchterlony pour essayer d'obtenir une méthode diagnostique spécifique et rapide de la rage et ont obtenu deux lignes de précipitation spécifiques du virus rabique. Ils estiment que : « A la lumière des travaux de Kipps et coll. qui pensent à deux composants de l'antigène soluble, il est vraisemblable que les deux immuns-précipités obtenus correspondent chacun à une fraction antigénique soluble différente. Une des fractions (particules les plus petites) résiste à la chaleur, et est responsable du pouvoir de provoquer la formation d'anticorps fixant le complément, alors que l'autre (particules les plus grosses) qui est thermolabile est capable d'induire l'apparition d'anticorps neutralisants. Le fait que l'antigène fixant le complément apparaisse après la formation des particules virulentes laisse penser que l'antigène soluble n'agit pas en tant que précurseur du virus, non plus qu'en tant qu'élément matriciel. Une architecture moléculaire différente des deux fractions antigéniques solubles rendrait compte de leurs propriétés immunologiques et physico-chimiques propres. »

157. BUGYAKI (L) (avec J.H.M. MOON et S.R. BLOCKELL). — **La survie du virus fixe de Pasteur dans le vaccin antirabique phéniqué type Fermi-Semple et sa relation avec le degré d'immunité conférée.** 3 réf. *Ann. Soc. belge Méd. trop.*, 1959, **39** (3), 275-80. Résumé de l'auteur.

Il ressort de nos expériences qu'un rapport direct existe entre la quantité de virus vivant et le degré de l'immunité conférée par le vaccin antirabique Fermi-Semple, préparé à l'aide de virus fixe de l'Institut Pasteur de Paris.

Le titre et le pouvoir immunisant baissent rapidement après l'adjonction de l'acide phénique pour diminuer ensuite plus lentement.

Après 3 mois de conservation en glacière commerciale, il n'y a plus de virus vivant décelable par injection intracérébrale à la souris et le pouvoir immunisant est négligeable.

158. SUREAU (P.), LEMAITRE (Y.) et RAKOTOMANGA (J.C.). — **Premier cas de rage observé à Madagascar chez un chien préventivement vacciné avec le vaccin avianisé « souche Flury ».** 4 réf. *Bull. Soc. Path. exo.*, 1959, **52** (1), 15-19.

L'observation que rapportent les auteurs concerne un chien de 23 mois qui a contracté la rage moins d'un an après avoir été vacciné avec le vaccin Flury. De cette observation, les auteurs tirent la conclusion suivante :

« La relation de cette observation n'a pas pour

but de mettre en doute l'efficacité de la vaccination préventive des chiens contre la rage avec le vaccin Flury, ni de discuter de son utilité. Nous voulons simplement attirer l'attention sur le fait que la protection que l'on est en droit d'attendre de cette vaccination peut ne pas être de 100 p. 100 des cas.

« Pour expliquer l'origine de défaillances dans la protection conférée par le vaccin, il nous semble justifié d'incriminer les modalités de la vaccination plutôt que le vaccin lui-même. Bien que lyophilisé, le vaccin doit être transporté dans des conditions de température convenables et stocké au réfrigérateur ; une exposition directe aux rayons solaires doit être évitée. L'injection du vaccin doit être faite rigoureusement par voie intra-musculaire et non sous-cutanée.

« En pratique, la conclusion à tirer de cette observation est qu'un chien mordeur, même vacciné depuis moins de trois ans avec du vaccin Flury, doit être soumis à la même mise en observation en fourrière qu'un chien non vacciné.

« La conduite à tenir vis-à-vis des personnes mordues doit elle aussi être la même que si le chien n'était pas vacciné ; si le traitement est indiqué, il doit être entrepris sans retard et en particulier sans attendre les résultats des examens de laboratoire. C'est ce qui a été fait dans le cas que nous rapportons : le propriétaire de l'animal, deux personnes de sa famille et l'auxiliaire-vétérinaire qui a observé et autopsié l'animal (tous plus ou moins contaminés par la salive virulente) ont été pris en traitement sans délai. Cette attitude est conforme aux recommandations du Comité d'experts de la rage de l'O.M.S. ».

159. DUNDAS TAYLOR (B.). — **La rage bovine au Nyassaland. Deux aspects inhabituels** (Bovine rabies in Nyasaland. Report on two unusual features). *Bull. Epiz. Afric. (I.B.E.D.)*, 1959, **7** (2), 191-3.

L'auteur cite d'abord un cas de rage chez un veau. L'animal âgé de 16 jours ne tète plus, salive, s'agenouille ; les jours suivants il présente de la constipation, erre sans but en chancelant ; il cherche le pis de sa mère, mais est incapable de téter et reste la tête relevée pendant environ 5 secondes, puis se remet à errer. Il meurt le quatrième jour ; sa température avait atteint 41,3° C douze heures avant sa mort. Les examens de laboratoire permettent de diagnostiquer la rage.

Deux autres cas de rage furent diagnostiqués et confirmés chez des bovins adultes. Dans un des cas, l'inoculation de souris à partir des glandes salivaires fut positive.

Une méthode rapide de préparation du cerveau pour les examens histologiques est décrite ; elle réduit le temps de l'examen à 2 heures et demie.

160. BOURDIN (P.). — **Aspect actuel de l'épidémiologie et de la prophylaxie de la méningo-encéphalomyélite du porc à Madagascar. La maladie de Teschen et sa prophylaxie jusqu'en 1957** ; 6 réf. *Bull. Soc. Path. exo.*, 1958, **51** (5), 731-4.

La maladie de Teschen du porc sévit dans toute l'île de Madagascar. En 1956, on a dénombré environ 400 foyers et 2.000 morts. Elle a été identifiée cliniquement en 1946 ; le virus fut, en 1950, reconnu identique aux autres souches européennes de virus de Teschen. Elle causa de grandes pertes de 1946 à 1953 ; à cette dernière date a été entreprise une prophylaxie médicale systématique, mais ce n'est qu'à partir de 1957 que toutes les demandes de vaccin ont pu être satisfaites. L'augmentation du cheptel porcin va de pair avec l'augmentation des vaccinations. Jusqu'en 1957 le vaccin utilisé fut préparé à partir de cerveau de porc suivant la méthode de Traub. Depuis 1958 un nouveau vaccin fait sur culture de tissu rénal de porcelet en couche monocellulaire, d'un prix de revient moins élevé, a été utilisé pour la moitié des vaccinations. Pour 1959, ce vaccin devrait satisfaire à lui seul tous les besoins.

161. ANONYME. — **Mise au point d'un vaccin contre la maladie nodulaire des bovidés.** *East African Standard*, 30 avril 1959 ; repris par *Pages d'information I.B.E.D.*, avril, 17/1959.

Le laboratoire de recherches du service vétérinaire de Kabete a mis au point un mode de vaccination contre la maladie nodulaire des bovidés dont le principe est celui utilisé contre la variole humaine : dans ce cas on utilise le virus de la clavelée cultivé sur cellules vivantes de

mouton. L'expérimentation au laboratoire a porté sur 60 bovins, et sur le terrain sur 800, avec succès. Le vaccin est préparé sous forme sèche et administré en injections sous-cutanées. On ignore encore la durée de l'immunité.

162. BURDIN (M.L.) et PRYDIE (J.). — **Observations sur le premier foyer de maladie nodulaire des bovidés au Kenya** (Observations on the first outbreak of lumpy skin disease in Kenya). 5 réf. *Bull. Epiz. Afr. (I.B.E.D.)*, 1959, **7** (1), 21-6.

Le premier foyer de maladie nodulaire des bovidés au Kenya a éclaté en octobre 1958 dans la vallée du Rift, à plus de 1.600 km de tout cas connu en Afrique sans qu'il y ait eu précédemment d'importation de bovins d'un pays infesté. Cependant, introduits dans cet élevage un an et demi auparavant, des moutons à grosses queues furent atteints d'une maladie de peau ressemblant à la clavelée. L'affection débuta sur des veaux par des lésions cutanées, aux membres principalement ; on crut d'abord à la streptothricose. Mais des coupes envoyées au laboratoire vétérinaire d'Onderstepoort permirent de diagnostiquer la maladie nodulaire des bovidés. Au total, 18 veaux et 2 adultes furent atteints et abattus.

Les auteurs décrivent les symptômes et les lésions ; ces dernières sont moins sévères que celles décrites en Afrique du Sud.

163. BURDIN (M.L.). — **L'emploi des examens histopathologiques de la peau dans le diagnostic de la maladie nodulaire des bovidés au Kenya** (The use of histopathological examinations of skin material for the diagnosis of lumpy skin disease in Kenya). 5 réf., 4 phot. ; *Bull. Epiz. Afr. (I.B.E.D.)*, 1959, **7** (1), 27-36 ; résumé français.

Dans la majorité des cas, le matériel provient de biopsies. Il est envoyé au laboratoire dans du sérum physiologique formolé à 10 p. 100. Des prélèvements frais sont aussi expédiés pour isolement du virus. Dans quelques rares occasions, des peaux complètes d'animaux abattus ont été envoyées dans la glace. Les nodules sont alors retirés et formolés immédiatement après l'arrivée. Des sections de 5 à 10 μ d'épaisseur sont colorées par l'hématoxyline et l'éosine après inclusion dans la paraffine. Des lésions provenant de 31 foyers ont été examinées.

1° Nodules au début de leur formation : on constate des changements dans toutes les couches de la peau et du derme sous-jacent. L'hyperkératose n'est pas apparente au début. L'épiderme et les glandes sébacées sont gonflées et les prolongements épidermiques entre les papilles du derme sont plus nettement gonflés. Le gonflement est dû au grossissement des cellules épithéliales dont beaucoup possèdent de larges vacuoles dans leur cytoplasme. Chaque cellule, dans toutes les parties du *stratum germinativum*, mais spécialement celle du *stratum cylindricum* ou proche de cette couche, présente des cavités. Lorsque 2 ou 3 cellules voisines présentent la même lésion, elles donnent l'apparence d'un kyste multiloculaire, mais elles ne sont jamais assez nombreuses pour former une vésicule visible à l'œil nu. Les autres cellules sans vacuole sont aussi gonflées, plus acidophiles que normalement, et avec des espaces intercellulaires indistincts ou oblitérés.

Les inclusions intra-cellulaires sont généralement rondes ou ovoïdes, de la taille d'un nucléole, ou beaucoup plus grandes que le noyau. La plupart se colorent vivement avec l'éosine, mais dans les lésions plus avancées elles ont tendance à prendre des colorants plus basiques. Leurs contours sont habituellement bien définis.

Une grande partie des noyaux des cellules contenant des inclusions intracytoplasmiques et un petit nombre des autres, présentent des changements dégénératifs et sont généralement plus petits qu'à l'ordinaire. L'aspect marginal de la chromatine est très frappant ; les nucléoles sont visibles contre la membrane nucléaire. Une zone ovale au centre du noyau semble être un peu plus claire, mais elle présente quelques petites particules faiblement colorées par les colorants basiques et souvent quelques rares particules plus grosses et mieux colorées. Quand les changements sont plus prononcés, la membrane nucléaire a disparu et le noyau est réduit ou pycnotique.

Les couches superficielles et les papilles du derme présentent un gros œdème, et une infiltration de mononucléaires, la plupart à différents stades de nécrobiose. Les hémorragies sont rares, mais les exsudats sont fortement éosino-

philes. Quelquefois la pression du liquide est telle que l'épiderme se détache.

2° Indurations : à un stade plus avancé, il se produit une nécrose des couches superficielles. La surface de l'induration est légèrement au-dessus du niveau de la peau environnante et présente une épaisseur variable de matériel hyalin sans structure précise disposé en lamelles au-dessus des restes de l'épiderme. Au-dessous du tissu nécrotique, les coupes montrent des thromboses veineuses avec de massives infiltrations périvasculaires de mononucléaires, dans la couche réticulaire et le derme. Une prolifération fibroblastique est remarquable dans beaucoup de sections. Dans les lésions nettement plus âgées, des bourgeonnements se produisent sous la masse nécrotique. Les inclusions cytoplasmiques ne sont normalement pas visibles dans le centre sans structure de l'induration, mais assez fréquemment à la périphérie et dans l'épiderme voisin et les glandes. Des inclusions peuvent aussi être vues dans le cytoplasme des cellules infiltrées qui, dans les lésions plus anciennes, ont tendance à être plus fortement colorées et plus basophiles.

Le diagnostic différentiel doit être fait d'avec l'urticaire, les piqûres d'insectes, une « pseudo maladie nodulaire », la démodécie, la streptothricose, le varon, les larves d'helminthes (vraisemblablement *Onchocerca spp.*), la globidiose. Les lésions de la maladie nodulaire des bovidés au Kenya ont beaucoup de ressemblance avec celles de la variole.

164. GREEN (H.F.). — **Les effets de la maladie nodulaire des bovidés sur les peaux et les cuirs, et leur comparaison avec quelques autres maladies de peau** (Lumpy skin disease - Its effect on hides and leather and a comparison in this respect with some other skin diseases). 6 réf., 24 phot. ; *Bull. Epiz. Afr. (I.B.E.D.)*, 1959, **7** (1), 63-74 ; résumé français.

Une étude qui comprend :

1° L'examen des lésions cutanées sur les deux côtés des peaux et cuirs ;

2° Des coupes dans les lésions, pour se rendre compte de leur effet sur la structure de la peau, et

3° le tannage de quelques spécimens, pour montrer les effets des maladies sur les cuirs tannés, a été entreprise à la Section des cuirs et peaux du Service vétérinaire du Kenya. Elle a permis de se rendre compte que la forme et l'apparence des lésions après tannage sont tout à fait caractéristiques.

Des ressemblances frappantes ont été décrites entre la variole, la « dermatite nodulaire » des moutons et des chèvres, et la maladie nodulaire des bovidés. Cependant le nom de « dermatite nodulaire » a été utilisé pour décrire des lésions trouvées sur les peaux. Aucune expérience n'a été faite pour prouver que ces lésions proviennent d'une maladie différente de la variole ou qu'elles correspondent à la dermatite nodulaire des chèvres décrite par Haddow et Idnani (1946).

Les ressemblances frappantes des lésions de la « lumpy skin disease » des bovidés avec celles de la variole des moutons et des chèvres, sont illustrées par une série de photographies et microphotographies. Les différences entre les lésions de la maladie nodulaire des bovidés et de streptothricose sont aussi décrites.

165. Van ROOYEN (P.J.), KÜMM (N.A.L.), WEISS (K.E.) et ALEXANDER (R.A). — **Note préliminaire sur l'adaptation d'une souche de virus de la maladie nodulaire des bovidés à l'œuf enbryonné** (A preliminary note on the adaptation of a strain of lumpy skin disease virus to propagation in embryonated eggs). 5 réf., *Bull. Epiz. Afri. (I.B.E.D.)*, 1959, **7** (1), 79-85 ; résumé français.

1° La souche « Neethling » de virus de la maladie nodulaire des bovidés a été cultivée au cours de 10 passages en série sur œufs embryonnés.

2° Le virus semble se multiplier également bien sur l'embryon et sur la membrane chorio-allantoïdienne.

3° Le virus n'est pas mortel pour l'embryon de poulet.

4° Le virus de passage continue à produire un effet cytopathogène typique sur couche monocellulaire d'épithélium de rein et de testicule d'agneau.

5° Dans la même série d'expériences, un virus, mortel pour l'embryon de poulet, a été isolé en deux occasions différentes.

6° Ce virus semble aussi se multiplier également bien sur l'embryon et sur la membrane chorio-allantoïdienne.

7° La température optimum d'incubation est 33,5°C.

8° Ce virus ne produit pas d'effet cytopathogène sur les cultures de tissu en couche monocellulaires.

9° L'origine et la signification de ce virus sont obscures. Il est possible que cet agent puisse provenir des œufs de poule utilisés. Tous les œufs employés sont produits au laboratoire. Comme environ un millier d'œufs sont utilisés chaque jour pour différents besoins, il semble peu probable que l'existence d'un virus orphelin parmi ces œufs ait jusqu'à présent échappé à l'attention. Cependant, après la mise en évidence d'un virus orphelin mortel pour l'embryon de poulet (C.E.L.O.) par Yates et Fry (1957), il semble nécessaire d'étudier ce point en détail.

Il est possible que ce virus ait été isolé du tissu de rein de mouton utilisé pour la culture en couche monocellulaire et qu'il puisse être décrit comme un virus orphelin du mouton, bien qu'il soit mortel pour l'embryon de poulet. D'un autre côté, il se peut qu'un mutant du virus de Neethling se soit formé et que ce dernier puisse être entretenu et cultivé en série. Cette supposition est l'objet de recherches intensives. L'attention doit être attirée sur le fait qu'une petite quantité d'émulsion (1 ml) qui ne contenait que des traces d'agents cytopathogènes a engendré la production d'anticorps à un titre comparativement élevé en 28 jours sur un bœuf qui avait reçu une injection sous-cutanée de cette émulsion.

La publication de cette note préliminaire incomplète se justifie dans le fait que la lutte contre la maladie nodulaire des bovidés est devenue une affaire extrêmement urgente. Les progrès faits par une seule équipe de chercheurs sur ce sujet neuf sont très lents. On espère que la publication de ce rapport encouragera les autres chercheurs à se servir de la méthode décrite ici pour attaquer le problème.

Peste Bovine

166. LARRAT (R.). — **Peste bovine et commercialisation des viandes. Une expérimentation nécessaire.** *Bull. Epiz. Afr. (I.B.E.D.)*, 1959, **7** (1), 87-90.

L'important problème de la commercialisation des viandes en provenance des régions africaines où sévit la peste bovine devrait trouver sa solution dans une expérimentation systématique, alors que l'on se contente encore de dresser des barrages sévères, qui peuvent être abusifs. A côté de régions dont les besoins protidiques sont insatisfaits, et croissants, il existe ainsi en zone soudano-sahélienne un excédent de bétail situé hors des circuits commerciaux.

L'auteur, pour sa part convaincu de l'inocuité des viandes provenant de tels pays lorsque sont respectées certaines précautions élémentaires (bétail originaire de cantons indemnes depuis plus de trois mois, immunisé depuis plus de trois semaines et moins de six, laissé en quarantaine quinze jours avant l'abattage), rappelle les projets d'expérimentation déjà établis et plus particulièrement la motion approuvée à la 26e session de l'Office international des épizooties qui recommandait : la lutte active contre la peste bovine et l'étude de la possibilité de transmission de la peste par les viandes pestiques dans les conditions naturelles, par les viandes d'animaux vaccinés par un procédé non infectant et par les viandes d'animaux vaccinés à l'aide d'un virus-vaccin.

167. ADEMOLLO (A.). — **Sur le danger de transmission de la peste bovine par les viandes importées.** 6 réf., *Bull. Epiz. Afr. (I.B.E.D.)*, 1959, **7** (1), 91-5.

L'auteur rappelle qu'en 1918 en Italie des viandes congelées importées d'Indonésie furent à l'origine de cas de peste bovine, et il n'apparaît pas qu'il y eut erreur de diagnostic. Les recherches de V. Cilli (1936) et E. Sticco (1938) ont montré que dans la viande maintenue pendant 57 jours entre — 8°C et — 10°C le virus était encore infectant. D'autre part (Scott, 1957) le virus pestique, virulent, ou caprinisé, ou lapinisé, est retrouvé pendant le mois qui suit la vaccination ; le virus pestique est présent dans l'organisme pendant la période d'incubation ; un certain nombre d'animaux échappent à la vaccination, lors des campagnes de vaccination ; il existe des porteurs de virus. Aussi, le virus peut-il se retrouver dans la viande d'un certain nombre d'animaux, ou dans leurs ganglions lymphatiques et cette présence justifie une extrême prudence. La liberté du commerce des viandes venant de pays où existe la peste bovine ne peut être envisagée avant l'expérimentation prévue et recommandée par l'Office international des épizooties dans sa 26e session, et avant que soient connus la distribution géographique réelle de la peste, les méthodes de vaccination employées et le degré d'organisation et de disponibilités en moyens et en personnel de chaque pays.

168. SCOTT (G.R.), DETRAY (D.E.) et WHITE (G.). — **Note préliminaire sur la réceptivité des porcs d'origine européenne à la peste bovine** (A preliminary Note on the susceptibility of pigs of european origin to Rinderpest), 8 réf. *Bull. Off. intern. Epiz.*, 1959, **51** (9-10), 694-9 et traduction française 699-703. Résumé.

Le virus de la peste bovine a été inoculé, par injection sous-cutanée, à 105 porcs d'origine européenne, 104 ont été infectés.

Des tissus infectés de peste bovine ont été donnés en nourriture à 41 porcs, 37 furent infectés.

La transmission de la maladie par simple contact a été constatée chez 15 des 60 porcs parqués avec des porcs infectés.

La transmission de la maladie par simple contact a été constatée chez 9 des 53 bovins réceptifs parqués avec des porcs infectés.

La plupart des infections, chez les porcs, n'étaient pas cliniquement attribuables à la peste bovine et un grand nombre étaient cliniquement inapparentes.

169. BROWN (R.D.) et SCOTT (G.R.). — **Une méthode pour trier les bovins immunisés contre la peste bovine** (A screening procedure for the detection of rinderpest-immune cattle) ; 4 réf. *Bull. Epiz. Afr. (I.B.E.D.)*, 1959, **7** (2), 169-71.

Les auteurs proposent une méthode économique pour déceler, parmi les bovins destinés à éprouver la valeur des lots de vaccin capripestique et qui doivent être réceptifs, ceux qui sont immunisés contre la peste bovine. Un ml du mélange des sérums de trois bovins, inactivé à 56°C pendant 30 minutes, est ajouté à un ml d'une suspension de virus pestique lapinisé ; un ml de ce nouveau mélange qui doit contenir 100 DI 50 lapin est placé à 37°C pendant une heure, puis injecté par voie veineuse à un lapin que l'on tue 5 jours plus tard. Si le lapin ne présente aucune lésion typique, les 3 bovins sont considérés comme réceptifs à la peste bovine. S'il y a des lésions, c'est que le virus n'a pas été neutralisé et l'on éprouve chacun des 3 sérums séparément. L'expérimentation des auteurs a porté sur 415 bovins ; 150 lapins ont été nécessaires. La méthode a rendu compte de la réceptivité à la peste bovine de 96,8 p. 100 des animaux, réceptivité confirmée par la réaction à l'inoculation de virus.

170. SCOTT (G.R.). — **Une analyse des caractères du virus de la peste bovine** (A precis of the characteristics of rinderpest virus) · 45 réf. *Bull. Epiz. Afr. (I.B.E.D.)*, 1959, **7** (2), 173-8.

L'auteur rappelle les caractères physico-chimiques du virus puis passe en revue les pro-

priétés biologiques. Les hôtes naturels sont les espèces de l'ordre des artiodactyles, particulièrement du genre *Bos* L. ; les petits ruminants et le porc domestique peuvent être infectés. Les souches « sauvages » de virus pestique diffèrent dans leurs affinités pour leurs hôtes, dans leur virulence pour des hôtes particuliers et dans leur facilité de transmission. La peste bovine se transmet par contact direct entre l'animal infecté et l'animal sain. Très rares sont les cas, naturels ou expérimentaux, d'une infection due à du matériel souillé.

Les animaux réceptifs de laboratoire les plus importants sont la chèvre, le lapin et l'embryon de poulet, chez lesquels des souches atténuées ont été trouvées et sont utilisées comme vaccin. Le virus pestique a pu être inoculé à de nombreuses espèces (porc, hamster, souris, cultures de cellules de lapin,...). Sur les hôtes naturels, le virus est pantrope, il cause des lésions histologiques importantes dans les cellules épithéliales et dans celles du tissu lymphatique.

La peste bovine appartient au second groupe des maladies à virus de la classification de Francis ; toutes les souches connues ont des antigènes apparentés ; l'immunité qui suit la maladie naturelle est durable et probablement définitive. Il existe des relations entre le virus de la peste bovine et ceux de la maladie de Carré du chien et de la rougeole humaine.

Les souches atténuées du virus empêchent la croissance du virus pathogène, ce qui est utilisé pour immuniser les bovins. Le vaccin le plus répandu est le virus capripestique. Pour les bovins trop sensibles à ce virus on utilise le virus lapinisé. Des virus avianisés ont été utilisés expérimentalement.

171. ROBSON (J.), ARNOLD (R.M.), PLOWRIGHT (W.) et SCOTT (G.R.). — **Isolement d'une souche de virus bovipestique atténuée sur un élan** (The isolation from an eland of a strain of rinderpest virus attenuated for cattle) ; 5 réf. *Bull. Epiz. Afr. (I.B.E.D.)*, 1959, **7** (1), 97-102.

A partir d'un élan *(Taurotragus oryx oryx)* abattu au Tanganyika a été isolée une souche de virus bovipestique. Cette souche reste stable lors de passages en série. Elle est infectante pour le zébu, pour les bovins améliorés, le mouton à poils et la chèvre ; les porcs, les souris, les cobayes et les lapins se montrèrent réfractaires. Elle ne donne pas une affection mortelle pour le bétail, mais déclenche une élévation thermique faible mais prolongée, des lésions buccales bénignes chez les zébus, plus graves chez les bovins améliorés et chez certains sujets une diarrhée de courte durée. La contagion est constante lorsqu'on place des animaux sensibles auprès d'animaux infestés. Les auteurs pensent que cette souche ressemble à une souche déjà isolée il y a 10 ans au Tanganyika sur des bovins ankolé-zébu, par Lowe.

172. NGUYEN-BA-LUONG, NGUYEN-VAN-LIEM, NGUYEN-NGOG-MING et VU-THIEN-THAI. — **Essais d'amélioration des méthodes de conservation du virus-vaccin pestique lapinisé.** *Bull. Off. intern. Epiz.*, 1959, **51** (9-10), 665-80, résumé.

Les auteurs ont cherché à améliorer les méthodes de conservation du virus-vaccin pestique lapinisé, utilisé au Viet-nam depuis 1956 dans la campagne d'éradication de la peste bovine.

Si, en effet, ce vaccin confère une immunité rapide et de longue durée, sa conservation se révèle très délicate dans un pays où la température moyenne varie de 28 à 35°.

Depuis 1958, les auteurs dessèchent leur vaccin avec le système lyophilisateur Edwards. Cette lyophilisation comporte deux opérations : la lyophilisation primaire qui est une sublimation par basse pression dure environ onze heures ; à la fin de cette première opération, les ampoules sont retirées pour être étirées et mises sur la rampe de l'appareil secondaire qui fonctionnera jusqu'au lendemain matin. La dessiccation se complète sous basse pression en présence de l'anhydride phosphorique. Le scellage se fait sur l'appareil en marche, sous un vide de 0,004 mm de Hg.

Les auteurs ont étudié la durée de conservation de leur produit à différentes températures entre 20 et 25°, à — 14°, à 0°, à 4°, à 32°, à 37°, en recherchant périodiquement la dose minima infectante (D.M.I.) pour le lapin. Ils donnent dans

de nombreux tableaux les résultats de leurs essais.

Leurs résultats montrent que le vaccin lyophilisé se conserve bien à — 14° et qu'après deux mois le virus garde encore un titre valable (10^{-4}).

Les auteurs ont cherché à améliorer la conservation du vaccin montrant que la variation du degré de dessiccation du vaccin ne joue pas, que parmi les nouveaux diluants utilisés, l'eau peptonée est le meilleur conservateur du vaccin à 37°, que le vaccin préparé avec des ganglions mésentériques, à l'exclusion de la rate et du sang, ne se conserve guère mieux que leur vaccin actuel, à la température de 37°.

Dans la pratique, le vaccin garde toutes ses qualités si on adopte le protocole suivant pour sa conservation et son transport :

Au laboratoire : conservation à — 20° — 25°.

Dans les postes vétérinaires provinciaux : conservation à 0° dans le congélateur du réfrigérateur pendant moins de trente-cinq jours.

Transport dans des bouteilles isolantes contenant un mélange de glace et de sel.

Sur le terrain, le vaccin, une fois dilué, est mis dans la glace, à l'abri de la lumière directe et employé immédiatement.

173. NGUYEN-BA-LUONG, NGUYEN-NGOC-MINH, LE-HOI-PHU et VU-THIEN-THAI. — **Observations tirées de 650.000 vaccinations antipestiques avec le virus-vaccin lapinisé.** *Bull. Off. intern. Epiz.*, 1959, **51** (9-10), 681-93, résumé.

Au Sud Viet-nam, le Service vétérinaire poursuit sa campagne d'éradication de la peste bovine commencée depuis 1956.

Jusqu'au 31 décembre 1958, 220.634 bubalins, 437.510 bovins ont été vaccinés.

Le vaccin employé est le virus pestique adapté au lapin dit virus-vaccin « L ».

Lyophilisé, il donne une suspension homogène d'action régulière.

Le pourcentage moyen de réagissants après la vaccination est variable, selon les régions :

1 à 5 p. 100 de réactions faibles parmi les vaccinés.

0,1 à 0,5 p. 100 de réactions graves.

Le mode de réaction dépend de plusieurs facteurs :

a) L'influence du milieu intervient par les conditions qu'il offre à la pullulation d'insectes piqueurs transmetteurs de piroplasmes, de trypanosomes.

b) Le facteur individu paraît le plus important. Des femelles pleines ont supporté sans incident la vaccination. Des veaux tétant des mères vaccinées peuvent faire une légère réaction.

La qualité de l'immunité acquise n'est pas en fonction du degré de la réaction.

Pour soigner les réagissants graves, l'usage de la pénicilline et de la streptomycine s'est révélé utile. Leurs effets s'expliqueraient par leur action sur les agents de complications et les germes de sortie.

Quelques animaux ayant réagi fortement à la vaccination peuvent succomber : environ 0,1 à 0,3 p. 1.000 d'animaux vaccinés.

En vérité, à peine 2/10 des mortalités survenues après la vaccination peuvent être rattachées à la maladie vaccinale.

Les causes réelles sont par ordre de fréquence : réveil des piroplasmoses, des trypanosomiases ; aggravation des parasitoses telle que la distomatose ; maladies intercurrentes : pasteurellose, charbons.

L'immunité s'établit très rapidement, les foyers pestiques sont éteints une semaine après la vaccination des contaminés.

La durée de l'immunité doit dépasser largement deux ans.

174. NETTER (R.). — **Préparation du virus vaccin bovipestique lapinisé lyophilisé. Intérêt de l'emploi de la peptone comme solvant.** *Bull. Off. intern. Epiz.*, 1959, **51** (9-10), 704-9.

L'auteur a essayé d'obtenir un vaccin vivant lyophilisé ayant une durée de conservation compatible avec les possibilités d'emploi dans les pays tropicaux. Il a expérimenté avec différents solvants (sang, extrait embryonnaire, sérum de lapin et sérum de cheval, lait demi-écrémé Guigoz, glucose à 7,5 p. 100, dextran, peptone à 5,5 p. 100.

C'est avec la peptone à 5,5 p. 100 (utilisée au Lister Institute dans un vaccin antivariolique humain) que les meilleurs résultats ont été obtenus :

On utilise un vaccin lyophilisé comportant à l'état frais 6 p. 100 de ganglions de lapin dilués en eau peptonée (néopeptone Difco) à 5,5 p. 100. Il y a 2 mg de produit actif par dose injectée aux bovo-bubalins. L'auteur décrit la technique de fabrication du vaccin qui garde son efficacité pendant 9 à 14 jours à 45°C et 18 à 21 jours à 37°C.

175. GORET (P.), FONTAINE (J.), MACKOWIAK (C.) et PILET (C.). — **Neutralisation du virus de la maladie de Carré par le sérum contre la peste bovine.** *C.R. Acad. Sci.*, 1959, **248** (14), 2143-4.

Précédemment, les auteurs ont démontré l'existence d'une immunité croisée active entre la maladie de Carré et la peste bovine. Dans cette nouvelle expérimentation, ils obtiennent *in ovo* et *in vivo* la séro-neutralisation par le sérum pestique du virus de Carré. Le titre obtenu, *in ovo*, varie avec le sérum utilisé, mais si on le compare avec la valeur moyenne d'un sérum de chiens hyperimmunisés, on constate que certains sérums antipestiques peuvent correspondre à un très bon sérum contre la maladie de Carré. *In vivo*, chez le furet, les auteurs ont obtenu une neutralisation de 5.000 DMI_{50} du virus de Carré avec un sérum et 20.000 DMI_{50} avec un autre.

176. GORET (P.), FONTAINE (J.), MACKOWIAK (C.), PILET (Ch.) et CAMARA (T.). — **Neutralisation du virus de la maladie de Carré par le sérum contre la peste bovine.** 8 réf. *Bull. Acad. vét. France*, 1959, **32** (5), 287-94.

Les auteurs exposent les résultats détaillés concernant la neutralisation du virus de Carré par le sérum antipestique bovin. Les sérums utilisés ont été obtenus par hyperimmunisation de bovins à l'aide de souches sauvages du virus de la peste bovine et proviennent des laboratoires de Farcha-Fort-Lamy et Dakar-Hann et de l'Institut Pasteur de Nha-Trang.

1° *Séro-neutralisation* in ovo. Un tableau rassemble les résultats qui montrent que le virus de Carré adapté à l'œuf est neutralisé par les sérums antibovipestiques. Ceux-ci correspondent selon les cas, si on les compare à un sérum de chiens hyperimmunisés de valeur moyenne (titre de $10^{2,6}$), à un sérum très bon ($10^{2,3}$), bon ($10^{1,9}$), moyen ($10^{1,79}$) et faible ($10^{1,27}$).

2° *Séro-neutralisation* in vivo. Les résultats obtenus, consignés dans un tableau, montrent que les sérums utilisés à la dose de 1 ml se révèlent capables de neutraliser de 5.000 à 20.000 D.M.I. 50 de virus de Carré chez le furet.

177 MORNET (P.), GORET (P.), GILBERT (Y.) et GOUEFFON (Y.). — **Nouvelles recherches sur l'immunisation contre la peste bovine à l'aide du virus de la maladie de Carré.** *C.R. Acad. Sci.*, 1959, **248** (19), 2815-17.

Les auteurs ont précédemment montré la parenté immunologique existant entre la maladie de Carré et la peste bovine et établi la possibilité d'immunisation du furet contre la maladie de Carré par le virus bovipestique et celle des bovins contre la peste bovine par le virus de Carré frais.

Dans cette nouvelle note ils rapportent une expérimentation, portant sur 32 veaux pleinement réceptifs, qui confirment le pouvoir immunisant du virus de Carré à l'égard de la peste bovine ; ils étudient la valeur du virus de Carré lyophilisé (cerveau et rate) et avianisé.

Le virus de Carré-rate immunise tous les bovins à la dose de 900 mg et la moitié aux doses de 150 mg et 15 mg. Le virus de Carré-cerveau immunise tous les sujets à la dose de 1.500 mg ; mais seule cette dose a été utilisée et ne permet pas de conclusion.

Le virus avianisé possède un pouvoir immunogène très inférieur : il faut 1 ou 10 g de virus pour immuniser la moitié des animaux (au lieu de 0,150 g et 0,015 g pour le virus-rate).

Il apparaît un rapport entre la dose utilisée et la valeur de l'immunité ; ainsi pour le virus-rate, la dose minimum immunisante se situe entre 150 et 900 mg. Cette valeur reste à préciser, de même que la durée de cette immunité.

178. ORLOV (E.S.) et IVANOV. — **Résultats de la vaccination des moutons contre la brucellose dans des conditions expérimentales et d'élevage.** 27e session du comité de l'Office. *Off. intern. Epiz.*, mai 1959, **52**, 302-13. Résumé.

Dans certaines régions de la Russie, la brucellose existe chez le mouton. Des recherches entreprises ont permis de mettre au point un système rationnel de mesures contre cette maladie qui ont été étendues progressivement. Bien que le nombre des foyers ait diminué de moitié au cours de ces cinq dernières années, il est apparu nécessaire d'entreprendre l'étude des divers vaccins antibrucelliques vivants et tués. Cette étude a montré que l'on pouvait vacciner des moutons contre la brucellose aussi bien avec les vaccins vivants qu'avec les vaccins tués, les vaccins vivants ayant une action immunisante plus grande que les vaccins tués. Aussi, en ce qui concerne les vaccins tués, on n'expérimente plus qu'un vaccin au cristal violet. Le vaccin vivant préparé avec la souche B 19 a donné de bons résultats et simplifie, tout en les renforçant, les mesures prises jusqu'ici pour lutter contre la brucellose des moutons, les meilleurs résultats étant obtenus lorsque l'on vaccine deux ou trois ans de suite. Des résultats du même ordre sont obtenus avec d'autres souches, telles les souches de *Br. suis* n° 61 et *Br. bovis* "M".

Les recherches continuent en vue d'améliorer encore les résultats ainsi obtenus.

179. SEELEMANN. — **L'infection des bovins par « *Brucella melitensis* » en Europe.** 39 réf. 27e session du comité de l'Office. *Off. intern. Epiz.*, mai 1959, **52**, 337-47. Résumé.

Il y a quelques dizaines d'années, on a constaté que la fièvre de Malte des chèvres et des moutons peut être transmise à l'homme et aussi aux bovidés. Ce fait a été confirmé de nouveau récemment par l'existence d'enzooties plus ou moins importantes dans de nombreux pays européens.

En conséquence, la fièvre de Malte provenant originellement des pays méditerranéens a progressivement pénétré dans les divers pays septentrionaux pendant les deux dernières dizaines d'années, c'est-à-dire, par exemple, dans les régions septentrionales de l'Italie, de la France, de la Suisse et de l'Allemagne.

De plus, en Allemagne du Nord (Schleswig-Holstein, depuis 1956) et en Grande-Bretagne (depuis 1940), on pouvait constater des infections à *Br. melitensis* chez des vaches laitières. Ces contaminations se passaient, en ce qui concerne leur pouvoir pathogène, d'une autre manière que les enzooties observées dans les autres pays européens, autrement dit, seules les vaches laitières étaient infectées, tandis que des contaminations à *Br. melitensis* n'étaient pas constatées chez d'autres animaux et chez les hommes.

En Belgique, aux Pays-Bas, au Danemark, en Suède, en Norvège, en Finlande et en Autriche, aucun cas de fièvre de Malte ne s'est manifesté.

Dans les pays de l'Europe de l'Est et du Sud-Est (excepté la Hongrie et, peut-être, la Roumanie), on a constaté des infections à *Br. melitensis*, tandis que la Yougoslavie rapporte être exempte de *Br. melitensis* après avoir subi cette enzootie quelques années auparavant. En Bulgarie, la fièvre de Malte n'est pas apparue ou seulement rarement, d'après ce qu'on dit, tandis que la fièvre de Malte était signalée, y compris des infections bovines, en Pologne, en Tchécoslovaquie et en Turquie. En Union soviétique, particulièrement, la brucellose ovine s'est fortement propagée dans certaines régions.

Presque tous les pays européens rapportent la présence de deux types, c'est-à-dire *Br. melitensis* « véritable » et *Br. intermedia*, qui ne se distinguent l'un de l'autre que sérologiquement. Au point de vue clinique, aucune différence ne se fait remarquer. En général, ces deux types sont extrêmement pathogènes pour les petits ruminants et, en particulier, pour les vaches et les hommes. On a observé des exceptions à cette règle dans deux pays (Schleswig-

Holstein et Grande-Bretagne), où ni les moutons, ni les chèvres, ni les hommes n'étaient contaminés par *Br. melitensis*, mais seulement les vaches laitières qui tombaient malades en présentant les symptômes typiques de cette brucellose.

180. PILET (C.). — **Essai d'immunisation du rat blanc contre la brucellose à l'aide de la souche 45/20, tuée, en excipient irrésorbable.** 7 réf. *Bull. Acad. vét. France*, 1959, **32** (5), 305-11.

Les animaux vaccinés avec la souche tuée 45/20 ne présentent pas d'agglutinines dans leur sérum ce qui est intéressant pour la mise en œuvre d'une prophylaxie médico-sanitaire. L'auteur a comparé la valeur immunisante de vaccins dont l'un commercial est préparé à partir de la souche B 19 et l'autre de la souche 45/20. Ce dernier est ainsi composé :

mayoline 2214 .... 4 parties
suspension comprenant 200 milliards de Brucella formolées à 2 p. 1.000 au ml .... 4 parties
jaune d'œuf .... 1 partie.

L'auteur tire la conclusion suivante :

« 1° que la souche *Brucella abortus* 45/20 tuée par le formol, injectée sous forme d'émulsion dans une huile minérale, engendre chez le rat blanc une immunité au moins aussi satisfaisante dans sa solidité sinon plus, que l'immunité conférée par la souche B19 ;

« 2° que le résultat obtenu par deux injections de vaccin ne semble pas supérieur au résultat obtenu par une seule injection, tant en ce qui concerne la souche B19 que la souche 45/20.

« 3° que le sérums des rats — examinés un mois après la vaccination par la souche 45/20 — ne renferme pas d'agglutinines antibrucelliques ».

Il a utilisé des rats blancs dont la valeur comme animaux réactifs en matière de brucellose a été mise en évidence par les travaux de Jacotot et Vallée (1954, 1958).

181. RENOUX (G.). — **Transmission de la brucellose à l'homme.** 372 réf., *Arch. Inst. Pasteur Tunis*, 1959, **36** (1), 77-121.

L'auteur rappelle d'abord que « toutes les variétés de *Brucella* peuvent infecter toutes les espèces animales sensibles, y compris l'homme ». Les identifications des souches de *Brucella* sont parfois imprécises, et trop souvent on utilise encore des équations sans aucune valeur : *Br. abortus* = vache, *Br. melitensis* = chèvre, *Br. suis* = porc. « La notion d'interspécificité entre certains types de *Brucella* et certaines espèces animales hôtes est une notion périmée, voire même dangereuse ».

A côté des hôtes classiques des *Brucella*, de très nombreuses espèces peuvent être infectées naturellement ; certains échecs relatifs de prophylaxie sont peut-être dus à l'oubli des réservoirs naturels sauvages de la brucellose. Aussi beaucoup d'études épidémiologiques et bactériologiques sont-elles encore nécessaires à ce sujet tant chez les animaux que chez les arthropodes, pour qu'on ait une conception claire de l'épizootologie de la brucellose.

La transmission de la brucellose à l'homme se fait par l'ingestion, le contact, l'inhalation et l'inoculation, les deux voies principales étant l'ingestion et le contact.

1° *L'ingestion* est classiquement considérée comme la voie de transmission principale, particulièrement lorsqu'il s'agit de lait de chèvre ; le lait de brebis et celui de vache peuvent aussi contaminer l'homme. La brucellose humaine peut être due à *Br. abortus* et l'on a isolé *Br. suis* et *Br. melitensis* du lait de vache. D'autre part, on a retrouvé des *Brucella* dans des laits certifiés non pasteurisés. On a pu retrouver des *Brucella* dans tous les organes et tissus des animaux de boucherie, et elles peuvent être présentes sans que le séro-diagnostic de l'animal considéré soit positif ; cependant les publications relatives à des cas de brucellose humaine par l'ingestion de viande infectée ne sont pas nombreuses. La survie des *Brucella* dans la nature est longue ce qui a permis à plusieurs auteurs d'attribuer des cas de brucellose humaine à la transmission par l'eau de boisson ou par des fruits ou des légumes crus.

2° Cependant les *Brucella* sont assez sensibles à l'action du suc gastrique et l'infection alimentaire se fait, en réalité, à travers la muqueuse bucco-pharyngée. Les travaux du Centre de recherches sur la fièvre ondulante de Montpellier ont démontré l'*importance primordiale*

du contact avec des animaux infectés ou des produits contaminés pour la transmission de la brucellose à l'homme. De nos jours, la brucellose est avant tout une maladie professionnelle transmise par contact.

3° L'infection humaine par *inhalation* qui est en fait une infection par contact au niveau des muqueuses de l'appareil respiratoire, est possible grâce à la longue conservation des *Brucella* à l'état sec dans les poussières les plus diverses.

4° Les *vaccins vivants* utilisés contre la brucellose, surtout bovine, ont été à l'origine de cas humains. Actuellement le danger d'infection dû au vaccin souche 19, le seul employé largement, existe même s'il n'est pas très grand.

5° Par *inoculation*, l'infection peut atteindre l'homme : des insectes (stomoxes, moustiques), des acariens, peuvent en être les vecteurs ; on connait des cas dus à la transfusion sanguine.

6° Les infections brucelliques *interhumaines* sont généralement difficiles à prouver, elles peuvent s'expliquer par les voies d'excrétion humaines des *Brucella :* urine, sécrétions vaginales, spermes, selles, sueur, expectoriations, lait.

Des deux étiologies principales, l'ingestion et le contact, la première devient de plus en plus rare grâce aux progrès de l'hygiène laitière, particulièrement de la pasteurisation du lait. Mais un plus grand nombre de recherches est nécessaire sur la survie des *Brucella* dans les produits laitiers, les fromages surtout.

La deuxième étiologie, le contact avec des animaux brucelliques ou des produits contenant des *Brucella*, est celle de la grande majorité des cas. Pour protéger l'homme contre cette maladie professionnelle on peut espérer le vacciner. Mais en fait, c'est contre la brucellose animale que l'on doit lutter pour supprimer la maladie humaine. L'auteur rappelle qu'il a obtenu un vaccin « 53 H 38 tué par le formol, en excipient irrésorbable » actif contre *Br. melitensis* des ovins et caprins, qui employé à grande échelle peut assurer une réduction sensible de la brucellose. Il attire aussi l'attention sur le danger que peut constituer l'existence de brucellose chez les animaux sauvages et les arthropodes.

182. RENOUX (G.). — **Etudes sur la brucellose ovine et caprine. XXII. Vaccination contre la brucellose de chèvres soumises aux conditions naturelles de l'infection.** 11 réf. *Arch. Inst. Pasteur, Tunis,* 1959, **36** (2), 143-55 ; résumé de l'auteur.

Deux lots de chèvres vaccinées soit un an, soit un mois auparavant par le vaccin « *Br. melitensis* 53 H 38 tué par le formol en excipient irrésorbable » sont mélangés en juillet 1957 dans le même troupeau à des chèvres déjà infectées par *Br. melitensis* et à des chèvres neuves indemnes de brucellose et non vaccinées qui serviront de témoins de l'infection. Ce troupeau est laissé en stabulation libre et soumis à tous les aléas des conditions naturelles de vie des caprins. Il est suivi jusqu'à mars 1959, pendant au moins deux gestations. Dans ces conditions, 23 chèvres sur 28 vaccinées en 1957 sont sûrement et complètement immunisées de même que 4 chèvres sur 6 vaccinées en 1956. L'excrétion de *Br. melitensis* par les chèvres vaccinées s'est manifestée par 3 cultures de lait ou de mucus vaginal positives sur 652 pratiquées ; dans le groupe « contact » 39 cultures sont positives sur 223 effectuées. En 2 gestations, il y eut 43 parturitions normales sur 49 mises-bas chez les chèvres vaccinées et 9 gestations normales sur 15 mises-bas (avec seulement 3 parturitions normales sur 8 à la première gestation) chez les chèvres « contact ». Les résultats des cultures après autopsies montrent que 2 chevreaux sur 44 nés de mères vaccinées sont légèrement infectés, tandis que 9 chevreaux sur 15 sont massivement infectés dans le groupe « contact ».

Ainsi, dans les conditions naturelles de l'infection brucellique le vaccin tué par le formol, en excipient irrésorbable immunise les chèvres pendant sûrement 18 mois et sans doute 32 mois.

183. Van ROOYEN (P.J.) et WEISS (K.E.). — **L'inoculation d'œufs embryonnés par la « stab-method »** (The stab-method or inoculation of fertile eggs)., *Bull. Epiz. Afr. (I.B.E.D.)*, 1959, **7** (1), 75-8 ; résumé français.

Les auteurs indiquent une méthode d'inoculation des œufs embryonnés, dont la technique

avait déjà été décrite par Gorham (1957) et Fabricant (1956). Les œufs sont inoculés dans la position verticale à travers la chambre à air. Le matériel virulent étant déposé sur le plancher de la chambre à air (0,2 ml) l'aiguille est plongée ensuite à une profondeur de 2,5 cm environ et entraîne le matériel virulent. L'aiguille est retirée et l'œuf scellé. Les œufs sont maintenus dans la même position. Les auteurs comparent cette méthode, qu'ils appellent la « stab method », avec la méthode habituelle d'inoculation dans le sac vitellin et concluent :

1° Que cette méthode est simple et rapide.

2° Que davantage d'œufs peuvent être injectés par moins de laborantins.

3° Qu'il n'est pas nécessaire de déplacer les œufs pour les inoculer.

4° Que dans le cas de la bluetongue, la D.L. 50 est log 6,8 avec cette méthode, au lieu de log 5,5 avec la méthode habituelle, et tous les embryons ayant reçu une dilution de virus supérieure à 10^{-4} sont morts 2 jours après l'injection, alors qu'avec l'autre méthode, la mortalité est plus ou moins régulière et s'étale sur 2 jours.

Cette méthode a été appliquée à de nombreux virus, tels que maladie de Carré, fièvre de la vallée du Rift, maladie de Wesselsbron, peste équine, maladie de Newcastle. Jusqu'à présent, les résultats avec la variole aviaire n'ont pas été entièrement satisfaisants, mais il semble que cela soit dû à la viscosité de l'inoculum employé.

184. MOUSTARDIER (G.), DULONG DE ROSNAY (Ch.) et SALVAT (J.). — **Etude de la sensibilité aux antibiotiques d'une souche de bacille de Whitmore.** *Ann. Inst. Pasteur*, 1959, **96** (6), 697-701, résumé et conclusions des auteurs.

Nous avons fait l'étude antibiotique de souches du bacille de Whitmore isolées à différents moments de l'évolution d'une mélioïdose chronique.

Le chloramphénicol, les tétracyclines et la novobiocine paraissent être les antibiotiques les plus efficaces.

Quelques associations d'antibiotiques ont été étudiées.

Malgré les nombreux traitements suivis par le malade, nous n'avons pas constaté de résistance aux antibiotiques des souches les plus récemment isolées.

Péripneumonie

185. MARTINS MENDES (A.). — **Note préliminaire au sujet de l'isolement d'*Asterococcus mycoides* à partir de tiques récoltées sur des animaux infectés naturellement ou artificiellement de péripneumonie** (Preliminary note on the isolation of *Asterococcus mycoides* from ticks collected from naturally and artificially infected animals with pleuropneumonia) ; 3 phot. *Bull. Epiz. Afr. (I.B.E.D.)*, 1959, **7** (2), 155-9 ; résumé français.

Cette note préliminaire a pour but de présenter les résultats de quelques expériences entreprises au Laboratoire central de pathologie vétérinaire de Nova Lisboa, Angola. En utilisant une technique très simple, l'auteur a réussi à isoler, de tiques gavées sur des animaux infectés de péripneumonie ou présentant des lésions pulmonaires, un micro-organisme dont les caractères morphologiques et culturaux sont identiques à ceux d'*Asterococcus mycoides*. Tous les essais pour isoler le même micro-organisme sur des tiques récoltées sur des animaux sains, en employant les mêmes techniques, ont échoué. Les tiques utilisées ont été *Palboophilus decoloratus*, *Hyalomma truncatum*, *Rhipicephalus evertsi* et *Amblyoma pomposum*, mâles et fe-

melles. *A. mycoides* a été isolé de *A. pomposum*, mâles et femelles, nourries sur des veaux présentant des réactions de Willems et sur des animaux cliniquement malades ; et de *P. decoloratus*, mâles et femelles, mais uniquement nourries sur des veaux présentant des réactions de Willems ; avec *H. truncatum*, les résultats furent négatifs.

Trypanosomiases *

186. MARQUES DA SILVA (J.). — **Notes sur l'étude de la trypanosomiase animale au Mozambique.** *Bull. Epiz. Afr. (I.B.E.D.)*, 1959, **7** (2), 137-47.

Dans le Maputo, région du sud du Mozambique, les bovins locaux qui vivent en contact avec *Glossina austeni* et *G. brevipalpis*, ne souffrent pas de cette présence. Pourtant en 1946, on retrouvait *Trypanosoma congolense* et *T. vivax* dans 57 et 73 p. 100 des étables et chez 19 et 15 p. 100 des bovins. La mortalité due à la trypanosomiase était faible et les troupeaux d'environ 100 têtes, étaient de bonne apparence et uniformes malgré le pourcentage élevé des animaux infectés. L'hypothèse que la bénignité de la trypanosomose était due à la glossine vectrice se révéla fausse. L'auteur pensa que le facteur le plus important est l'ensemble des conditions naturelles qui sont particulièrement propices à l'élevage (pâturages riches, eau abondante, climat tiède et uniforme) et qui permettent aux animaux de supporter une trypanosomose sans complication. A cela s'ajouteraient une résistance engendrée par la sélection naturelle et une immunité d'infection renforcée par les réinfections constantes. Une expérimentation a été faite pour vérifier cette hypothèse :

— Un troupeau de bovins venant d'une région indemne de trypanosomose fut introduit dans le Maputo. On décela la première infestation, à *T. vivax*, chez une vache au bout de trois mois. Après 18 mois tous les animaux étaient infestés. Les trypanosomes *T. vivax* et *T. congolense* apparaissaient dans le sang irrégulièrement et au cours de périodes rares. L'apparence clinique des animaux resta bonne y compris celle des jeunes chez qui la maladie fut constatée à un an.

— Des bovins du Maputo ont été transportés dans la région du Govuro, qui est infestée de *G. morsitans*, mais dont les conditions de pacage et d'abreuvement étaient analogues à ceux du Maputo, à proximité d'un bain détiqueur. A partir de la 6e semaine, tous les animaux étaient infestés par *T. vivax* ou par *T. congolense* ou par les deux ensemble ; ils moururent entre les 63e et 83e jours.

— Des examens hématologiques faits sur les animaux domestiques du Maputo de 1952 à 1957 montrèrent que 507 animaux étaient infestés sur un total de 31.190 examinés (1,62 p. 100) dont 497 bovins (233 fois *T. congolense*, 215 fois *T. vivax*, 49 fois les deux ensemble).

— Les recherches faites sur les effets de la trypanosomose du Maputo sur le bétail local ont montré que : les animaux infestés présentaient des symptômes lors d'un déséquilibre pathologique ou alimentaire. Les foyers de trypanosomose sont indépendants de la densité de glossines et de la saison. Les trypanosomoses sont dues à *T. congolense* puis à *T. vivax* et enfin à l'infestation mixte. Les trypanosomes apparaissent de temps en temps dans le sang périphérique à des périodes irrégulières. Dans certaines régions du Maputo, où l'infestation atteint sa plus haute densité, il a fallu utiliser un traitement.

Des examens ont porté sur 16.567 animaux sauvages ; 258 étaient trypanosomés (dont 157 par *T. congolense* et 67 par *T. vivax*).

*Voir aussi : chimiothérapie et entomologie.

En conclusion, l'auteur estime que les trypanosomoses qui affectent les animaux placés dans des conditions normales, au Maputo, sont dues à des souches de trypanosomes à pouvoir pathogène atténué. On ignore actuellement à quoi est due cette atténuation.

187. TRINCAO (C.), GRACA (M.M. da), FONSECA (P. da) et NOGUEIRA (A.R.). — **Action de l'amphomycine sur l'infection expérimentale de la souris par *T. rhodesiense*.** 3 réf. *Bull. Soc. Path. exo.*, 1958, **51** (6), 893-6.

L'amphomycine est un antibiotique isolé en 1953 par Heinemann et coll. des cultures du *Streptomyces canus*, et actif sur des bactéries Gram-positives. Les auteurs l'ont employée sous la forme de sel sodique, par voie intra-péritonéale, chez la souris. Le même jour, les souris recevaient une inoculation intra-péritonéale de 0,25 ml de sang virulent contenant *T. rhodesiense* (environ 4 parasites par champ), et la première injection d'amphomycine. La recherche des trypanosomes chez ces souris a commencé après 48 heures et s'est poursuivie pendant 10 semaines. Il est apparu que la dose de 125 mg/kg répétée 5 jours de suite était curative dans 100 p. 100 des cas. Avec une dose quotidienne de 100 mg/kg, on a obtenu par un traitement de 4 jours 60 p. 100 de guérisons et par un traitement de 10 jours, 80 p. 100. La plus petite dose thérapeutique est de 50 mg/kg par jour pendant 5 jours (10 p. 100 de guérisons).

Le produit ne semble pas avoir d'effet préventif et les animaux n'acquièrent pas d'immunité.

188. TOBIE (E.J.). — **La culture in vitro de *Trypanosoma congolense*** (The cultivation of *Trypanosoma congolense* in vitro). *J. Parasitology*, 1958, **44** (2), 241-2. Repris dans *Trop. Dis. Bull.*, 1959, **56** (2), 136-7.

L'auteur décrit la culture de *Trypanosoma congolense* dans le milieu diphasique de gélose au sang mis au point par elle et ses collaborateurs il y a quelques années (cf. *Trop. Dis. Bull.*, 1950, **47**, 604).

Pour isoler l'organisme, il est nécessaire d'ajouter du sang humain au lieu de sang de lapin à la culture d'origine et à la première sous-culture, mais, au cours des passages successifs, le sang de lapin peut être utilisé.

La culture est ensuite entretenue par des passages réguliers effectués tous les 8 à 12 jours puis mise à l'étuve à 24-25°. Dans la culture, les trypanosomes prennent leur forme classique, correspondant à celle rencontrée dans le mésogastre des glossines. Cependant, les trypanosomes de culture ainsi obtenus se sont révélés non infectieux pour les rats, quel que soit l'âge de la culture.

189. CANTRELL (W.). — **De la cortisone et de l'évolution de l'infection à *Trypanosoma equiperdum* chez le rat** (Cortisone and the course of *Trypanosoma equiperdum* infection in the rat). 12 réf. *J. infect. Dis.*, 1959, **104**, 71-7 ; résumé repris dans *Bull. biblio. signal. B.P.I.T.T.*, 1959, **10**, 85, n° 2516.

Nous avons étudié les caractéristiques suivantes des infections à *Trypanosoma equiperdum* chez le rat et avons remarqué qu'elles n'étaient pas modifiées par l'administration de fortes doses de cortisone (100 mg par kg et par jour) :

1° le taux d'accroissement durant la période logarithmique de croissance ;

2° l'aplatissement des courbes de parasitémie pour les valeurs de parasitémie élevées ;

3° la migration des trypanosomes de la cavité péritonéale dans le sang après inoculation intrapéritonéale.

Les résultats viennent confirmer la thèse que cette infection a un faible degré de résistance. Ceci est d'autant plus remarquable si l'on considère le fort pouvoir antigénique des trypanosomes tués ainsi que la rapidité avec laquelle se développe l'immunité obtenue en traitant l'infection avec des médicaments.

La seule action de la cortisone que l'on ait pu déceler est un faible effet de protection se révélant par une survie des rats pendant quelques heures. On l'attribue d'ailleurs partiellement à un artéfact de l'expérience et partiellement à l'action glucogénique de la cortisone.

190. KLINKHAMER (L.V.). — **Hypoglycémie pendant le traitement à la pentamidine de la trypanosomiase** (Hypoglycaemia during pentamidine treatment for trypanosomiasis). 5 réf. *Trop. geograph. Med.*, 1958, **10**, 332-6. Résumé repris dans *Bull. biblio. signal. B.P.I.T.T.*, 1959, **10**, 104.

L'auteur signale trois cas d'hypoglycémie observés chez des malades traités à la pentamidine pour trypanosomiase.

Le premier malade présenta un coma complet après dix doses quotidiennes de 4 mg/kg de poids corporel (avec un jour d'intervalle) ; il souffrit d'hallucinations durant la période de guérison.

Le second malade ne présenta aucun symptôme d'intoxication après onze doses quotidiennes de 4,1 mg/kg de poids corporel, mais la teneur en sucre de son sang tomba à 57 mg p. 100 pendant le traitement.

Le troisième cas eut une crise hypoglycémique le huitième jour, lorsque le taux du sucre sanguin commença à baisser, mais on n'observa aucun autre signe d'intoxication au cours du restant du traitement comportant 10 doses quotidiennes de 4,2 mg de pentamidine par kg de poids corporel.

Parasitologie

191. TRAWINSKI (A.). — **Diagnostic à l'aide des méthodes séro-allergiques, des maladies parasitaires des moutons, provoquées par les vers.** 27e session du comité de l'Office. *Off. intern. Epiz.*, mai 1959, **52**, 234-40. Résumé de l'auteur.

Les parasites produisent dans l'organisme de leurs hôtes des anticorps spécifiques dont on peut montrer la présence au moyen des réactions sérologiques (précipito-réaction, déviation du complément) et de la réaction allergique (intracutanée). La production des anticorps spécifiques est plus intense et plus précoce quand les parasites vivent en contact intime avec leur hôte, comme, par exemple, les larves de trichines, les cysticerques de la ladrerie (confronter mes travaux dans les publications de l'Office international des Epizooties, 1950, p. 223, et 1957, p. 191) et les échinocoques. Dans les cas de migration des parasites, comme les helminthes dans le tube digestif et dans le poumon, on décèle dans le sérum de l'animal infesté moins d'anticorps spécifiques. Au début de l'infestation, on trouve dans le sérum plus de sensibilisatrice que d'autres anticorps ; c'est pourquoi, dans la première période de la maladie, la réaction allergique donne des résultats meilleurs que les réactions sérologiques. Les recherches rapportées concernent l'application des méthodes séro-allergiques dans le diagnostic de l'échinococcose, de la distomatose et des helminthiases. On a examiné pour l'échinococcose 105 moutons, pour la distomatose 340 moutons et 170 vaches et pour l'helminthiase 215 moutons ; le contrôle concerne, en général, 230 moutons et 80 vaches. Les séro-réactions ont donné des résultats positifs, pour l'échinococcose, dans 92 p. 100 des cas (précipito-réaction), dans 89,1 p. 100 (déviation du complément) et dans 96 p. 100 (réaction allergique) ; pour la distomatose, dans 98,6 p. 100 (précipito-réaction), dans 89,8 p. 100 (déviation du complément) et dans 84,9 p. 100 (réaction allergique) ; pour l'helminthiase du tube digestif, dans 75,2 p. 100 (précipito-réaction), dans 72,1 p. 100 (déviation du complément) et dans 78,2 p. 100 (réaction allergique) ; pour l'helminthiase du poumon, dans 87,3 p. 100 (précipito-réaction), dans 68,6 p. 100 (déviation du complément) et dans 83,6 p. 100 (réaction allergique).

En général, l'application des méthodes séro-allergiques donne de bons résultats dans le diagnostic des maladies parasitaires.

192. BICHE (Y.) et THIENPONT (D.). — **Etude statistique de la cysticercose bovine au Ruanda-Urundi.** 4 réf. *Ann. Méd. vét.*, 1959, **103** (1), 27-35.

Les auteurs ont trouvé sur 750 bovins, à l'abattoir d'Astrida, 518 animaux, soit 69,06 p. 100, atteints de cysticercose. Ce chiffre obtenu grâce à une recherche systématique ne peut être comparé aux chiffres habituellement retenus dans les abattoirs où les contingences d'ordre pratique, sanitaire et économique, limitent forcément la recherche.

En Ruranda-Urundi, l'infestation est telle qu'on ne peut saisir ni traiter toutes les carcasses parasitées.

Entre l'infestation apparente d'une carcasse et la cysticercose absolue décelée par une recherche systématique il existe un rapport assez stable (1 pour 15 à 1 pour 20). De plus, certaines régions normalement non inspectées sont très parasitées (muscles iliospinaux). Les auteurs ont trouvé la répartition suivante pour 4.992 cysticerques :

Cou (conjonctif intermusculaire) :
1.427 cysticerques, soit 28,5 p. 100.

Cœur :
866 cysticerques, soit 17,3 p. 100.

Découpe postérieure (incision des muscles cruraux) :
784 cysticerques, soit 15,7 p. 100.

Langue :
647 cysticerques, soit 13 p. 100.

Découpe antérieure (incision des muscles olécrâniens) :
592 cysticerques, soit 12 p. 100.

Divers :
267 cysticerques, soit 5,3 p. 100.

Diaphragme :
182 cysticerques, soit 3,7 p. 100.

Œsophage :
116 cysticerques, soit 2,3 p. 100.

Masséters :
111 cysticerques, soit 2,2 p. 100.

L'évaluation du degré d'infestation est correcte lorsqu'on a examiné le cou, le cœur, la langue et les découpes (86,5 p. 100).

Les carcasses fortement parasitées (plus de 30 cysticerques apparents) représentent 4,06 p. 100 des carcasses examinées, mais contiennent 30 p. 100 des cysticerques. Les carcasses, si elles ne peuvent être traitées, doivent être saisies.

Les carcasses faiblement parasitées (1 à 3 parasites) sont nombreuses : 38,6 p. 100. En examen habituel, on a plus de chances de ne pas trouver les parasites que de les trouver. Aussi pour rompre le cycle du parasite, il est *nécessaire de traiter toutes les carcasses.*

Les auteurs constatent qu'on ne doit accorder qu'une importance relative aux soi-disants « lieux d'élection » et particulièrement aux masséters et à l'œsophage, surtout dans le cas de carcasses faiblement parasitées (1 ou 2 cysticerques).

Entomologie *

193. WEITZ (B.) et GLASGOW (J.P.). — **Les hôtes naturels de quelques espèces de glossines en Afrique orientale.** (The natural hosts of some species of *Glossina* in East Africa). *Trans. R. Soc. trop. Med. Hyg.*, 1956, **50** (6), 593-612. Repris dans *Rev. appl. Entomol.*, 1958, **46**, Ser. B. (11), 167.

Les hôtes naturels de 7 espèces de glossines furent déterminés en identifiant 1.433 repas sanguins d'insectes capturés dans différentes régions. Cette identification fut effectuée grâce à l'usage combiné de tests de précipitation et d'hémagglutination-inhibition, qui donnèrent des résultats spécifiques et satisfaisants.

*Voir aussi : trypanosomiases et chimiothérapie.

Les auteurs constatèrent que les espèces *G. morsitans*, *G. swynnertoni* et *G. austeni* manifestaient une préférence significative pour le sang des suidés, ces espèces de glossines absorbant 50 p. 100 environ de leur nourriture à partir de porcins, de phacochères *(Phacochoerus aethiopicus)* dans le cas des 2 premières espèces et de potamochères *(Potamochoerus)* dans le cas de la troisième. Aucune glossine ne se nourrissait sur les zèbres, les bubales *(Alcelaphus)* ou les topis *(Damaliscus)* ; d'autre part, seuls, quelques très rares repas sanguins étaient pris sur des impalas *(Aepyceros melampus)* qui, cependant, étaient très nombreux dans quelques régions. L'espèce *G. palpalis fuscipes* se nourrissait principalement de reptiles dans une région, mais on a également constaté qu'elle se nourrissait assez souvent sur des oiseaux dans une autre région.

Le céphalophe *(Tragelaphus)* constituait la plus grande partie de la nourriture de *G. pallidipes* ; quant à l'espèce *G. brevipalpis*, elle se nourrissait surtout sur des hippopotames dans une région d'où les animaux sauvages avaient été éliminés en partie. Quelques espèces *G. longipennis* s'étaient gorgées sur des rhinocéros.

194. MOUCHET (J.), GARIOU (J.) et RATEAU (J.). — **Distribution géographique et écologique de *Glossina palpalis palpalis* Rob.-Desv. et *Glossina fuscipes fuscipes* Newst. au Cameroun.** 16 réf. *Bull. Soc. Path. exo.*, 1958, **51** (4), 652-61 ; résumé des auteurs.

Glossina palpalis palpalis Rob.-Desv. et *Glossina fuscipes fuscipes* Newstead existent toutes deux dans le Sud et le Centre-Cameroun. La première est sud-occidentale et la deuxième nord-orientale, mais les deux ont une bande de superposition dans le Centre-Cameroun. Les conditions écologiques optima sont pratiquement les mêmes pour les deux espèces ; mais quand celles-ci entrent en compétition, *G. fuscipes* envahit progressivement l'aire de *G. palpalis*, colonisant les grands cours d'eau et repoussant cette dernière sur les petits ruisseaux, biotopes moins favorables. Rien ne permet d'affirmer l'existence d'hybrides ou de formes intermédiaires. Il existe des foyers résiduels isolés de *G. palpalis* dans l'aire de *G. fuscipes* mais la réciproque n'est pas vraie, ce qui plaide en faveur de l'hypothèse faisant de *G. fuscipes* une forme envahissante. Les relations entre la répartition de ces deux glossines et la trypanosomiase humaine sont difficiles à établir.

195. RANDALL (J.B.). — **L'élimination du gibier** (Game eradication). *Vet. Rec.*, 1959, **71** (25), 521-2.

Dans une lettre à la rédaction du « Veterinary Record », l'auteur, directeur des services vétérinaires et des industries animales d'Ouganda (Afrique orientale britannique) et membre du Comité de la faune sauvage d'Ouganda, répond à une lettre du Dr Harthoorn sur la destruction du gibier en Ouganda, lettre parue dans la même revue (1959, **71** (12), 243-4).

Randall confirme que jusqu'en 1958, 58.320 animaux sauvages ont été effectivement abattus en Ouganda au cours des opérations entreprises contre les glossines, mais il déclare que grâce à cette élimination, plus de 15.000 km² ont pu être ainsi récupérés sur les insectes et remis à la disposition des éleveurs et de leur bétail ; dans un district particulièrement intéressé par cette opération, 75.000 animaux purent être ainsi réintégrés dans des régions qui leur étaient absolument interdites auparavant.

Il reconnait que le débroussaillement sélectif est une méthode pouvant être également efficace dans la lutte contre les glossines en certaines régions et que, partout où il est praticable, il doit évidemment être utilisé de préférence à l'abattage des animaux sauvages. C'est ainsi que, de 1952 à 1958, l'Organisation de recherches sur les trypanosomiases d'Ouganda entreprit une opération de débroussaillement qui se révéla absolument sans effet ; ce n'est qu'à ce moment qu'une campagne d'abattage dans une région d'ailleurs très limitée fut décidée, tandis que le débroussaillement accompagné de pulvérisations d'insecticides était poursuivi partout où il avait quelque chance d'être efficace. Ce n'est donc pas en raison de son caractère économique que l'élimination du gibier fut décidée mais bien en raison du fait que c'était la seule solution applicable. La décision dut d'ailleurs être prise par le ministre des ressources naturelles d'Ouganda sur pro-

position d'un comité technique dont faisait partie le conservateur de la faune sauvage.

La durée de la protection conférée aux animaux domestiques par les divers trypanocides actuellement connus est encore trop insuffisante pour que l'on puisse songer à cette solution pour lutter efficacement contre les trypanosomiases. La coopération des éleveurs qui doivent présenter régulièrement leurs animaux à des injections protectrices répétées est également trop aléatoire pour que l'on puisse espérer une amélioration quelconque dans ce domaine.

196. WHITEHEAD (G.B.). — **Résistance de la tique bleue, *Boophilus decoloratus* (Koch) - Ire Partie** (Acaricide resistance in the blue tick, *Boophilus decoloratus* (Koch). Part I). *Bull. ent. Res.*, 1958, **49** (4), 661-73. Repris dans *Rev. appl. Entomol.*, 1959, **47** (2), Sér. B, 23-4.

Boophilus decoloratus (Koch) manifesta dans les régions côtières d'Afrique du Sud une résistance à l'arsenic en 1940, au H.C.H. 18 mois plus tard et au D.T.T. dans la région d'East London en 1954. Les tiques résistantes au D.D.T. manifestèrent également une résistance à l'arsenic et au H.C.H. mais leur résistance à l'un de ces deux derniers insecticides était indépendante de celle qui se produisait vis-à-vis de l'autre. L'auteur décrit les tests de laboratoire entrepris pour déterminer quantitativement l'efficacité d'un certain nombre d'insecticides sur des larves non encore engorgées et des femelles adultes complètement engorgées et, si possible, pour faire apparaître ainsi différents types de résistance. Des tiques résistantes furent récoltées dans des élevages de la région d'East London et d'autres tiques, considérées comme sensibles à tous les insecticides, provenaient d'un élevage situé à proximité de Johannesbourg, ces dernières étant utilisées comme témoins ; en effet, bien que des bains à base de H.C.H. et de toxaphène aient été utilisés dans cet élevage, aucun signe d'accroissement de l'accoutumance de ces parasites aux insecticides n'a été observé.

Les larves étaient utilisées à l'âge de 15 à 30 jours et les adultes l'étaient 3 à 5 jours après qu'on les eût retirées de l'hôte. Ces dernières étaient traitées par une méthode adaptée à partir de celle de Whitnall et Bradford dans un appareil à immersion adapté à partir de celui décrit par McIntosh.

Elles étaient introduites avec la concentration appropriée d'insecticide dans des tubes mesurant 25 × 75 mm, bien bouchés et mis en rotation dans l'appareil à immersion pendant 2 minutes.

On les laissait ensuite sécher pendant 30 minutes sur du coton légèrement imbibé du même insecticide et les parasites étaient alors introduits dans des tubes à peine bouchés.

Les résultats sont exprimés en histogrammes qui comportent les pourcentages de mortalité et d'inhibition entraînés par diverses concentrations d'insecticides. Le pourcentage d'inhibition comprend la réduction du nombre ou de la viabilité des œufs pondus, aussi bien que la mortalité proprement dite.

Les larves étaient traitées dans le même appareil dans de plus petits tubes immergés pendant une minute, lavées dans de l'eau distillée, séchées sur de petits tamis circulaires reposant eux-mêmes sur du papier absorbant et conservées avec ces tamis dans des enveloppes de papier glacé très bien fermées ; 700 à 1.000 larves étaient utilisées pour chaque concentration et les résultats étaient exprimés par des courbes qui permettaient de calculer avec exactitude la concentration létale 50.

Les tiques adultes en provenance des élevages d'East London étaient 3 à 4 fois plus tolérantes à l'arsénite de soude que leurs homologues réceptives de Johannesbourg.

D'autre part, les larves et adultes en provenance des premiers élevages, comparées à celles de Johannesbourg, étaient très résistantes à l'isomère gamma du H.C.H., ce qui leur conférait dans une certaine mesure une résistance croisée au toxaphène, au chlordane, au « dieldrin » et à l' « aldrin ».

Les tiques adultes en provenance d'un élevage d'East London, outre leur résistance à l'arsénite de soude, au H.C.H., au toxaphène, au chlordane, au « dieldrin » et à l' « aldrin », étaient très résistantes au D.D.T.

Des tests, entrepris avec des tiques adultes, ont indiqué que leur résistance au D.D.T. leur

conférait une résistance croisée au « Dilan » (mélange de 1 - 1 bis (p. chlorophényl) - 2 nitropropane et 1 - 1 bis (p. chlorophényl) - 2 - nitrobutane).

Les composés organo-phosphorés essayés, le malathion et le diazinon (0,0 - diéthyl 0 - 2 - isopropyl - 4 - méthyl - 6 phosphorothioate de pyrimidinyl) étaient également efficaces contre toutes les tiques récoltées dans les élevages ci-dessus, l'absence de résistance croisée, contrastant avec celle déjà observée avec le parathion.

Des tests effectués sur des tiques femelles en provenance d'un autre élevage situé à proximité de Johannesbourg ont confirmé l'existence d'une sensibilité à l'arsénic et d'une résistance simultanée au H.C.H. dans les districts d'Afrique du Sud éloignés de la mer.

L'apparition rapide de la résistance dans les régions côtières est attribuée à la très grande fréquence des bains nécessitée par le cycle vital, relativement court et réparti sur toute l'année, des parasites, cycle provoqué par un climat uniforme.

197. GRETILLAT (S.). — **Kystes pulmonaires à acariens chez une bufflesse ;** 10 réf. *Bull. Soc. Path. exo.*, 1958, **51** (4), 536-9.

Sur une bufflesse de 7 ans, importée de l'Inde 11 mois plus tôt et morte 15 jours après avortement d'un fœtus de 6 mois, on a trouvé à l'autopsie dans la cavité thoracique deux kystes pulmonaires contenant 2 à 3 litres d'un liquide clair et n'intéressant pas le parenchyme pulmonaire. Les muscles et les tissus adipeux avaient une teinte ictérique. Par sédimentation et par centrifugation du liquide kystique il fut possible de mettre en évidence de très nombreux acariens de l'espèce *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank, 1781), à tous les stades de leur évolution.

L'auteur rappelle un certain nombre de cas d'acariase des voies respiratoires rencontré chez les mammifères dont le premier cas connu remonte à 1847, mais de tels kystes énormes sur un buffle sont un des premiers cas signalés chez des ruminants.

198. FAIRCLOUGH (R.) et THOMSON (W.E.F.). **Les effets des pulvérisations insecticides contre *Glossina palpalis fuscipes* Newstead dans la vallée de la rivière Nyando au Kenya.** (The effect of insecticidal spraying against *Glossina palpalis fuscipes* Newstead in the Nyando River basin of Kenya). *E. Afr. agric. J.*, 1958, **23** (3), 186-9. Repris dans *Rev. appl. Entom.*, 1958, **46**, sér. B. (12), 189.

Le nombre de *Glossina palpalis fuscipes* Newst. le long de deux affluents de la rivière Nyando au Kenya fut considérablement réduit en 1951-52 par des pulvérisations manuelles de la végétation, effectuées à partir du lit de la rivière avec du D.D.T. ; plus tard, au cours du premier semestre 1955, 4 applications d'une émulsion à 5 pour cent de D.D.T. furent effectuées à intervalles moyens de 15 jours. Le nombre de glossines capturées chaque mois par les équipes spécialisées entre mars 1954 et décembre 1955 tomba de 1.600-2.000 avant le début des pulvérisations à un maximum de 5 après le traitement.

Par contre, on s'aperçut bientôt qu'une partie des insectes ayant échappé à la destruction avait émigré dans une région voisine où l'on observa une augmentation simultanée de leur densité.

Ces zones, ainsi que d'autres où un certain nombre d'insectes semblait avoir résisté à une première série de traitements, furent pulvérisées à leur tour à 5 reprises consécutives pendant le deuxième semestre 1955 et les 2 premiers mois de 1956, à des intervalles moyens de 15 jours.

Après cette seconde série de traitements, aucun insecte ne put pratiquement être retrouvé dans un rayon d'une cinquantaine de kilomètres du lieu des pulvérisations.

L'expérience a prouvé que les pulvérisations présentaient le maximum d'efficacité lorsqu'elles étaient effectuées en saison sèche car, d'une part, les fortes pluies font disparaître les insecticides de la végétation sur laquelle on les pulvérise, d'autre part les crues rendent impossibles ces pulvérisations à partir du lit des rivières ; enfin, on a montré que les insectes pouvaient être exterminés des vallées inaccessibles en pulvérisant les extrémités de ces dernières, car les

glossines sont alors détruites lorsqu'elles quittent leurs gîtes à la recherche de leur nourriture.

199. RAFYI (A.) et MAGHMAI (G.). — **La lutte contre les argasidés, gale psoroptique et phtiriase des moutons par l'administration des insecticides par la voie buccale.** 6 réf. *Bull. Soc. Path. exo.*, 1959, **52** (1), 39-42.

En Iran, la lutte contre les ectoparasites des moutons est un problème complexe pendant la saison froide, les pulvérisations et les bains étant alors d'utilisation difficile.

Les auteurs ont utilisé des insecticides *per os* en solution dans l'eau, chaque dose étant émulsionnée dans 30 ml d'eau.

D.D.T. 75 p. 100 : 250 mg/kg. Des tiques, *Ornithodoros lahorensis*, ont été nourries sur les moutons le lendemain de l'administration de l'insecticide ; 70 p. 100 sont mortes à partir du 15e jour.

Lexon : 215 mg/kg. Les nymphes *O. lahorensis* et *O. tholozani* ont été nourries sur les moutons 6 heures après l'administration du *lexon ;* 50 p. 100 sont mortes.

Dieldrin : 50 p. 100 : 50 mg/kg. Des tiques diverses, *O. lahorensis, O. tholozani, Hyalomma spp.*, ont été nourries sur les moutons : les *ornithodoros* nourries sur le mouton 48 heures après l'administration de l'insecticide meurent dans la proportion de 100 p. 100. La mortalité diminue quand elles sont nourries les jours suivants : le 53e jour, elle est de 50 p. 100. Quant aux *Hyalomma*, les femelles n'en souffrent pas et pondent des œufs normaux alors que les mâles meurent.

Par ailleurs, le *Dieldrin* utilisé *per os* à raison de 35 mg/kg chez des moutons atteints de gale psoroptique guérit les animaux en une semaine.

A la dose de 30 mg/kg, le *Dieldrin* utilisé *per os* chez des moutons atteints de phtiriase à *Linognathus ovillus* tue les poux à partir du 4e jour ; après 6 jours il n'en subsiste plus.

Toxoplasmose

200. ORIO (J.), DEPOUX (R.), RAVISSE (P.) et CASSARD (H.). — **Contribution à l'étude de la toxoplasmose en Afrique équatoriale. Enquête dans la population animale.** 11 réf. *Bull. Soc. Path. exo.*, 1958, **51** (4), 607-15.

En 1957, les auteurs avaient entrepris une enquête sérologique et prouvé l'existence dans la population africaine de Brazzaville d'anticorps antitoxoplasmiques à des taux significatifs. Cette fois, ils exposent les résultats d'une enquête portant sur de nombreux animaux et faite dans le but de dépister les réservoirs de virus possibles et rechercher le parasite chez les sujets dont le tableau clinique pourrait évoquer une toxoplasmose. Ils ont isolé 16 souches dont 8 chez le cobaye, 7 chez le lapin et 1 chez le chien.

Ils décrivent les techniques utilisées, la symptomatologie chez l'animal (cobaye, lapin et chien) et les caractères de souches isolées. Ils concluent ainsi :

« La toxoplasmose existe en A.E.F. comme l'avaient signalé Boisseau puis Giroud et leurs collaborateurs.

« L'isolement de plusieurs souches et l'enquête sérologique menée chez le chien, prouvent qu'elle est, comme en Europe, relativement fréquente chez les animaux domestiques. Il convient d'ailleurs de distinguer la toxoplasmose-infection de la toxoplasmose-maladie : ce parasitisme évolue en effet sous forme latente dans la grande majorité des cas, mais est susceptible sous l'influence de facteurs variés d'un réveil clinique.

Il se traduit alors par une symptomatologie variable selon l'âge de l'animal et son espèce. Ainsi, le lapereau fait une encéphalite, alors que l'atteinte viscérale semble de règle chez l'adulte.

Le remarquable neurotropisme que manifeste chez le cobaye la majorité des souches, confère à sa maladie une allure clinique particulière. Enfin, chez le chien E..., dont nous avons rapporté l'observation, l'épisode parasitémique semble greffé sur une infestation viscérale latente.

Les facteurs déclenchants peuvent être soit une infection bactérienne ou virale, soit une dépression de l'état général provoquée par des causes diverses. Quoi qu'il en soit, le mode de contamination reste le plus souvent mal élucidé. Il est vraisemblable qu'une transmission congénitale est à la base de l'infection de notre élevage de cobayes et de lapins. Quant au chien, qui vivait sur la concession de l'Institut Pasteur, il a pu se contaminer en ingérant la chair mal cuite d'un animal parasité. Le rôle des arthropodes hématophages (acariens divers) semble pouvoir être écarté.

En conclusion, le réservoir de virus que constituent les animaux domestiques n'est pas négligeable. L'existence de cette parasitose en A.E.F. doit toujours être présente à l'esprit des cliniciens et la recherche du toxoplasme pratiquée chaque fois qu'un syndrome encéphalitique ou viscéral bâtard, si fréquent dans ce pays, n'a pu faire sa preuve par les techniques d'examen courantes ».

Rickettsioses

201. ZUBKOVA (R.I.). — **Survie de *Rickettsia burneti* dans le lait et les produits laitiers** (Survival of *Rickettsia burneti* in milk and milk products). *J. Microbiol. Epidemiol. Immunobiol.*, 1957, **28** (9-10), 1259-63. Repris dans *Trop. Disc. Bull.*, 1959, **56** (3), 292.

1° *Rickettsia burneti* survit dans du lait artificiellement infecté pendant 125 jours à la température ambiante et pendant 273 jours (durée de l'observation) à + 4°.

2° Les méthodes actuelles de pasteurisation ne peuvent détruire *R. burneti* qui survit à une température de 90° appliquée pendant 1 heure à du lait entier, mais se trouve détruite par contre à une température de 100° appliquée pendant 1 minute.

3° *R. burneti* survit dans le lait caillé écrémé et dans le képhir vieux d'un jour, mais ne survit pas dans le lait caillé avec sa crème ni dans les laits acidifiés.

202. ZOTOV (A.P.). — **Recherches sur la fièvre Q des animaux d'élevage.** 27e session du comité de l'Office. *Off. intern. Epiz.*, mai 1959, **52**, 294-301. Résumé et conclusions.

En examinant les résultats de nos recherches, nous estimons possible de tirer les conclusions suivantes :

Observé dans des conditions expérimentales, le tableau clinique de la fièvre Q chez le gros bétail à cornes, les moutons, les chèvres et les chevaux, tant dans les conditions d'inoculation sous-cutanée de doses massives de germes pathogènes que de contamination par contact et par insertion d'ixodes infectés, fut identique.

Les manifestations cliniques de la maladie, semblables aux symptômes de la fièvre Q expérimentale, furent observées dans deux centres d'élevage atteints par cette maladie chez le gros bétail à cornes contaminé naturellement.

Une grande importance pour l'évaluation des pertes pouvant être causées par cette maladie est représentée par la diminution de la lactation, les mastites, dont l'apparition conduit à des troubles de la nutrition des veaux et, conséquemment, à des avortements et à la naissance de veaux non viables.

Cependant, bien que cette infection atteigne certains troupeaux de gros bétail à cornes et de moutons, évidemment sa présence dans des conditions naturelles ne se manifeste cliniquement que dans de rares cas. La plupart des animaux malades le sont sous une forme difficilement décelable cliniquement ou sans symptômes et la maladie ne s'accompagne ni d'une diminution de la productivité ni de l'amoindrissement de la capacité de reproduction des animaux.

203. GIROUD (P.). — **Epidémiologie des néo-rikettsioses.** ***Bull. Soc. Path. exo., 1958,*** **51** (5), 735-41.

« Nous entendons par néo-rickettsioses des affections humaines dont l'origine est indubitablement animale, en dehors des oiseaux, et qui appartiennent par de nombreux caractères au groupe où l'on trouve la psittacose, la lymphogranulomatose et le trachome. Ne pouvant guère parler de psittacose et donc de perroquet, puisqu'il s'agit de maladie le plus souvent d'origine bovine, nous avons préféré le terme de *Neorickettsia mundi* pour cet agent pathogène (P. Giroud, *Giornale Italiano di Chemioterapia*, 1955, 2, n[os] 3-4, 126-32) montrant par ce terme qu'il s'agit d'éléments qu'on peut rencontrer sous toutes les latitudes ».

L'homme peut s'infecter de différentes façons :

— *contact direct avec les virus d'origine animale*, par exemple lors de délivrance manuelle de vache ;

— *transmission par des liquides :* ingestion de lait cru, de viande ou d'abats ; l'eau peut être le véhicule virulent : des baignades ont été incriminées, des poissons ont été trouvés infectés près d'un abattoir sur le lac Kivu ;

— *transmission par piqûre de tiques :* si l'on ne peut toujours prouver le rôle des tiques, on sait du moins que les tiques peuvent être infectées ;

— *rôle des poussières :* les membranes fœtales des animaux domestiques peuvent être riches en virus ; elles sont généralement déposées sur le sol et les poussières virulentes peuvent être dispersées par le vent.

Tous ces produits peuvent être des agents doubles, ce qui est bien prouvé pour les rickettsies et les éléments proches.

Les affections rickettsiennes ou proches des rickettsies peuvent rester latentes pendant un temps assez long, ou présenter des rechutes plusieurs mois après la contamination.

Tous les sujets sont hypersensibles à l'antigène d'où la gravité de certaines rechutes dues à la persistance cachée du virus, et l'importance d'un traitement précoce et suffisamment fort pour éliminer complètement l'antigène. Lors de rechutes, les dérivés de la cortisone donnent des résultats spectaculaires.

Des facteurs divers peuvent être déterminants comme un changement de climat, une manière de vivre différente ; les sujets neufs sont particulièrement sensibles.

Les agents néo-rickettsiens sont pathogènes pour les vaisseaux et atteignent les organes les plus divers ; aussi rencontre-t-on : des lésions pulmonaires, méningo-encéphalitiques, des syndromes d'épatho-néphrites, des avortements à répétition.

Les tests d'hypersensibilité décrits pour les rickettsies sont valables pour les infections néo-rickettsiennes. Les réactions allergiques doivent toujours être réservées pour les maladies du passé ; il s'agit d'un test épidémiologique. Les tests spécifiques sont l'agglutination microscopique (Giroud et Jadin, 1954), la neutralisation par le sérum des malades *in vitro* des nécroses provoquées et la nécrose par l'agent pathogène des tissus d'embryon de poulet cultivé *in vitro*. Les antibiotiques spécifiques empêchent cette nécrose.

Chez les animaux, l'épidémiologie montre l'importance de l'introduction des animaux neufs dans un territoire déterminé. Ces animaux font toujours des maladies plus graves (lésions encéphalo-pneumoniques, cardiaques, avortements) qui sont directement en rapport avec la présence des tiques infectées.

204. GUILBRIDE (P.D.L.), BARBER (L.) et KALIKWANI (A.M.G.). — **Kératite bovine infectieuse. Un foyer vraisemblablement causé par un papillon de nuit en Ouganda.** (Bovine infectious keratitis suspected moth-borne outbreak in Uganda) ; 2 phot., 4 réf. *Bull. Epiz. Afr. (I.B.E.D.)*, 1959, **7** (2), 149-54 ; résumé français.

Un foyer de kératite infectieuse des bovidés survenu en Ouganda a attiré l'attention des services vétérinaires pour deux raisons : 1) une forte morbidité ; 2) la transmission très probable par un papillon de nuit lacryphage *Arcyophora longivalvis*.

Le nombre des malades dans les troupeaux étaient de 20 à 40 p. 100, et les symptômes étaient les suivants : opacité de la cornée et de la sclérotique ; souvent rupture de la cornée

et apparition d'un staphylome. Environ 10 p. 100 des animaux atteints présentent des lésions permanentes.

Sur les yeux des malades on rencontrait des poux *(Haematopinus eurysternus)* agglomérés à la jonction de la peau et de la conjonctive, des vers *(Thelazia rhodesii)* et des mouches, principalement *Musca domestica*.

Un grand nombre de papillons de nuit *(Arcyophora longivalvis)* pouvaient être vus autour des troupeaux à la tombée de la nuit. Ils venaient se poser sur la tête des bovins et aspirer le liquide des yeux.

Haemophilus bovis a été isolé de la majorité des prélèvements obtenus par lavage des yeux infectés, et jamais sur les yeux non infectés. Des animaux (vaches, lapins et cobayes) furent inoculés par des instillations oculaires.

Le traitement de la maladie a été obtenu par une pommade ophtalmique à 1 p. 100 d'achromycine ou à 1 p. 100 de chloromycétine, mais ce traitement n'empêche pas les rechutes.

L'auteur pense que la kératite infectieuse, généralement transmise par les mouches, peut aussi être transmise en Ouganda par *Arcyophora longivalvis*.

Chimiothérapie — Thérapeutique

205. RANALI (E.), GONZALES (G.S.), RAKE (G.W.) et KOERBER (W.L.). — **Traitement de la babésiellose et de l'anaplasmose du bétail au Brésil.** *J. amer. Vet. Med. Assoc.*, 1958, **132**, 63 ; analyse reprise dans *Ann. Soc. vét.*, 1959, **103** (2), 153.

« Le bétail importé au Brésil contracte rapidement la babésiellose et l'anaplasmose. Pour lui conférer la prémunition, les auteurs ont injecté à chaque animal 5 ml de sang d'un porteur chronique de ces parasites, puis ont traité les animaux successivement, lors des poussées fébriles, avec le p.p'-diguanyl-diazoamino-benzène (Ganaseg) (contre la babésiellose) et une tétracycline (contre l'anaplasmose).

Les manifestations cliniques de la babésiellose ont été supprimées, dans tous les cas, par une injection intramusculaire de 2 mg par kg de Ganaseg.

L'évolution de l'anaplasmose a été enrayée par une injection intraveineuse de 2,5 mg par kg de tétracycline (Steclin Squibb).

Les animaux ainsi traités restent porteurs de virus mais sont prémunis. »

206. VOGELSANG (E.G.) et PIERETTI (R.V.). — **Traitement de l'anaplasmose bovine par le Spirotrypan.** *Rev. Med. Vet. J. Parasit.*, 1957, **16**, 71 ; analyse reprise dans *Ann. Méd. vét.*, 1959, **103** (1), 75.

« Les auteurs ont utilisé le Spirotrypan « fort » (Hoechst), arsénobenzol soufré présenté en solution contenant 4 p. 100 d'arsenic. Une seule injection intraveineuse de 20 ml suffit généralement ; au besoin, elle peut être renouvelée après 5 jours.

La guérison est rapide (4 à 5 jours). »

Hématologie

207. DURAND (M.) et KCHOUK (M.). — **Quelques constantes hématologiques chez le dromadaire tunisien.** *Arch. Inst. Pasteur, Tunis*, 1959, **36** (2), 183-94.

Les numérations de globules rouges chez le dromadaire tunisien montrent une grande variation des taux moyens ; les animaux du désert (Djeneïen) ont 2.000.000 d'hématies par mm^3

de sang de plus que ceux du Sahel (Kairouan) ; ceux des régions de Gabès et Ebba-Ksour présentent des chiffres intermédiaires.

Les numérations de leucocytes montrent des variations individuelles importantes indépendantes de l'âge, du sexe et du lieu de provenance.

La teneur en hémoglobine est plus élevée pour les animaux du désert, soumis à des conditions de vie très rudes ; ailleurs il existe une certaine constance.

Les formules leucocytaires n'ont été faites que pour des animaux de Kairouan et d'Ebba-Ksour ; l'éosinophilie que l'on remarque chez une forte proportion d'animaux doit avoir pour cause le parasitisme.

Pour les animaux autres que ceux du désert, les constantes hématologiques des dromadaires tunisiens indiquées par les auteurs sont :

Globules rouges : 18.300.000 par mm³
Leucocytes : 15.600 par mm³
Taux d'Hb : 10,6 g pour 100 ml de sang (66,2 p. 100)

Formule leucocytaire :

Polynucléaires neutrophiles : 58,8 p. 100
éosinophiles : 1 à 3 p. 100
basophiles : 0 p. 100
Lymphocytes : 32,2 p. 100

208. ROSS (J.G.), AMOUR (J.) et LEE (R.P.). — **Les effets de l'administration de phénothiazine sur les concentrations des sérums en albumine et du sang en hématies des zébus en Nigéria.** (The effect of phenothiazine on serum albumen levels and erythrocyte values of Nigerian zebu cattle). *Vet. Rec.*, 1959, **71** (23), 477-80.

Au cours d'une enquête effectuée en Nigéria (Laboratoire fédéral de recherches vétérinaires de Vom) en 1957 chez des veaux à croissance très lente, les auteurs observèrent qu'un groupe de veaux traités chaque mois à la phénothiazine présentaient une concentration moyenne de 1,78 g d'albumine par 100 ml de sérum tandis qu'un groupe d'animaux semblables traités identiquement, mais recevant en plus un supplément de 225 g par jour de tourteau d'arachide, présentaient une concentration moyenne de 2,84 g par 100 ml et que la concentration moyenne chez des animaux normaux du même âge était de 2,4 g par 100 ml.

Ils entreprirent alors une série d'expériences visant à confirmer les faits ainsi observés.

Dans une de celles-ci, deux veaux recevaient une alimentation carencée en protéines et l'un d'entre eux était traité 3 fois consécutives à 8 ou 10 jours d'intervalle à la phénothiazine (90 g la 1re fois puis 100 g les 2e et 3e fois), tandis que l'autre était conservé comme témoin. On observait chez l'animal traité une chute sensible de son taux d'albumine ainsi qu'une anémie macrocytaire prononcée et une chute du volume hématocrite.

Dans une autre série d'expériences, 4 bœufs étaient traités chacun avec 50 g de phénothiazine tandis que 3 non traités étaient conservés comme témoins. Tous ces animaux présentaient avant leur traitement un faible taux d'albumine car ils avaient été éprouvés 3 à 4 semaines plus tôt avec du virus caprinisé en vue de tester systématiquement l'innocuité et l'efficacité de celui-ci. On observa chez les traités une chute du taux d'albumine du 1er au 3e jour après le traitement et ce taux était redevenu normal 5 jours plus tard. Pendant toute cette période d'observation, le taux d'albumine chez les témoins suivait une courbe croissante.

D'autres expériences visaient à déterminer les effets de doses létales de phénothiazine sur les valeurs érythrocytaires et les taux d'albumine des sérums.

De toutes ces expériences, les auteurs tirent 3 conclusions concernant la toxicité de la phénothiazine :

1° On observe une chute de la valeur érythrocytaire et hématocrite du sang des bovidés traités à la phénothiazine, ce qui semble être la première constatation de cet ordre, effectuée chez les bovins, tandis que des observations semblables ont été déjà enregistrées chez le cheval.

2° On observe également une chute de l'albumine sérique, qui pourrait provoquer une diminution de la pression osmotique du plasma et entraîner une anémie macrocytaire, particulièrement sensible après l'administration de doses toxiques de phénothiazine.

3° Les animaux carencés, en particulier en pro-

teines, sont particulièrement sensibles aux effets toxiques de l'anthelminthique. Par contre, lorsque les animaux sont soumis à une alimentation riche en protéines, ils peuvent supporter des doses qui pourraient être toxiques dans des conditions normales.

Les auteurs ont montré par ailleurs que le taux d'albumine sérique est le plus bas 24 heures après le traitement et que le taux redevient normal 5 jours après ce dernier, ce qui rejoint les travaux de Ellson et Todd (1957) qui ont démontré que la phénothiazine a complètement disparu du tube digestif des animaux traités 5 jours après l'administration du médicament.

Pâturages — Plantes fourragères

209. BOTTON (H.). — **Etude de certaines ressources fourragères propres à l'établissement d'un petit noyau d'élevage bovin en basse Côte d'Ivoire.** 3 réf. *Agron. trop.*, 1958, **13** (6), 780-3.

La constitution d'un petit noyau d'élevage entretenu pour la production de fumier nécessite une étable, des terrains de parcours, des parcelles de culture de fourrages à hauts rendements et des parcelles de production de paille.

L'auteur a utilisé la méthode suivante, pour obtenir avec dix animaux adultes et quelques jeunes, 200 tonnes de fumier : de l'étable, le fumier est retiré toutes les trois semaines, la litière étant apportée tous les jours, et déposé sur une plate-forme en même temps qu'une couche de paille d'un volume deux ou trois fois supérieur ; le tout est arrosé fréquemment grâce à une fosse à purin. Cette fosse doit cuber entre 0,500 m^3 et 1 m^3 pour 10 m^3 de fumier ; elle s'emplit par les eaux de lavage, quelquefois par les pluies. La fumière doit être couverte et présenter le moins de surface libre possible, pour limiter l'évaporation (mur d'un mètre de haut sur trois côtés).

Les terrains de parcours doivent être constitués :

a) soit de pâturages artificiels *(Panicum maximum, Pennisetum purpureum, P. pedicellatum, Paspalum, Digitaria, Eleusina, Stylosanthes gracilis) ;*

b) soit de pâturages naturels améliorés par le fauchage (rotary-cutter) et l'aération du sol.

La constitution des réserves fourragères peut se faire sous forme de foin (difficile en pays humide), sous forme d'ensilage ou sous forme de cultures fourragères à haut rendement permettant, en cette région humide, l'obtention de fourrage abondant en toute saison.

Avec le *Trysacum laxum* (Guatemala-Grass) on obtiendrait 100 à 120 tonnes de fourrage vert par an à l'hectare (soit 15.000 à 18.000 U.F.). La plantation se fait en lignes espacées de 0,60 m en tous sens et l'on fauche l'herbe quand elle atteint 1 m à 1,20 m (3 ou 4 coupes par an). Il faut adjoindre à cette graminée une légumineuse de fauchage, telle *Stylosanthes gracilis* qui pourrait donner une quantité importante de bon fourrage.

Pour produire la paille nécessaire à la litière et en quantité suffisante pour obtenir 200 tonnes de fumier par an, il suffit d'une parcelle d'un hectare de *Panicum maximum,* qui pendant une période de l'année, au surplus, servirait de pâturage.

210. Anonyme. — **Recherches sur les pâturages** (Grassland surveys). World Crops, 1958, **10** (7), 262 ; analyse reprise dans *Bull. biblio. Bureau interafr. Sols,* 1958, **8** (1), 30, 8-25.

« Une enquête sur la stérilité et les maladies causées par la malnutrition du bétail en Rhodésie a montré que la cause principale n'était pas le manque de fourrage mais une carence en phosphates et en vitamines essentiels des graminées qui constituent la base des pâturages. Ceci illustre en matière de production alimentaire la nécessité de connaître avec précision

la nature et la valeur alimentaire de la couverture du sol, particulièrement lorsqu'elle représente un moyen de subsistance essentiel pour les habitants. Le Dr R.O. Whyte, expert en pâturages néo-zélandais, chargé de recherche par la F.A.O. en collaboration avec J.M. Rattray de la Rhodésie du Sud, vient de compléter la première carte de la couverture graminéenne de la plus grande partie du continent africain. On pourra juger de la portée considérable de ce travail par le fait qu'il engage la collaboration d'experts en végétation de l'Union de l'Afrique du Sud, du Soudan, de la Tunisie, du Ghana et des territoires anglais, français, belges et portugais de l'Afrique. On espère que la carte sera publiée par la F.A.O. en 1958 et on se propose de coordonner les renseignements recueillis avec les observations climatiques et pédologiques. Une carte similaire est établie pour les pâturages de l'Amérique latine.

Le Dr Whyte a observé des similitudes entre les types de graminées identifiées en Afrique et celles des Indes et du nord de l'Australie. Cela fait apparaître la portée « intercontinentale » de telles études et facilitera beaucoup les recherches de spécialistes en pâturages de ces territoires. C'est également un pas de plus vers la réalisation d'une vue générale des pâturages du monde qui doit contribuer au développement de la production alimentaire. »

211. BLOUARD (R.). — **Quelques observations sur l'utilisation du *Stylosanthes*, légumineuse tropicale introduite au Congo belge.** Réunion techn. C.C.T.A.-F.A.O. sur les légumineuses alimentaires, Bukavu, 10-15 nov. 1958, doc. de travail A 26, 5 p. (prétirage) ; analyse reprise dans *Bull. biblio. Bur. interafr. Sols*, 1958, **8** (2), 25, 8-49.

Le *Stylosanthes gracilis*, loin d'être une panacée universelle, offre cependant l'intérêt de pouvoir être utilisé de multiples manières.

1° Introduit par semis à la volée à raison d'au moins 3 kg/ha, dans des pâturages naturels des savanes du Bas-Congo, il augmente la valeur de ceux-ci en saison sèche par une production importante de matière verte.

2° En tant que légumineuse fourragère, il tend à une trop grande lignification, ce qui risque d'influencer la digestibilité et la valeur-amidon du fourrage.

3° En tant que plante de couverture, il a l'avantage de ne pas se laisser salir et de bien résister à la sécheresse. Mais il a le désavantage de concurrencer dangereusement la culture principale par son système radiculaire. Il faut l'employer alors en interlignes. Il ne se prête qu'à des fauches latérales.

4° A son avantage, il faut signaler sa résistance excellente à la sécheresse, son appétibilité et son pouvoir d'étouffement de l'*Imperata*.

212. DOVRAT (A.) et LACHOVER (D.). — **Rendements et valeur fourragère des raygrass *Bromus uniloides* et *Avena sativa* sous irrigation, comparés avec le trèfle d'Alexandrie.** (Yields and forage value of ryegrasses, prairiegrass and oats under irrigation in comparison with berseem [Egyptian Clover]). *Ktavim (Israël)*, 1958, **8** (3-4), 295-306 ; repris dans *Bull. biblio. Bur. interaf. Sols (B.I.S.)*, 1958-59, **8-9** (3), 28 n° 9-24.

Par son rendement élevé en fourrage vert, le trèfle d'Alexandrie *(Trifolium alexandrinum)* est la plante fourragère essentielle des pâturages irrigués d'Israël. Mais le trèfle d'Alexandrie a l'inconvénient de fournir peu de matière sèche en automne et en hiver et d'avoir un maximum de rendement au printemps. Des essais en parcelles dispersées ont été alors effectués sur 4 variétés de Raygrass : *Raygrass westerwolds - Raygrass commun - Raygrass Italien - Raygrass winmera*, sur *Bromus uniloïdes*, sur *Avena sativa* et des mélanges *Trifolium alexandrinum/Raygrass westerwolds/Avena sativa*. Des rendements ont été calculés et des analyses effectuées sur six coupes : rendement en matière sèche - teneur en protéine, fibre, teneur en éléments minéraux et phosphore.

Le mélange *Trifolium alexandrinum/raygrass westerwolds* a donné un rendement en matière sèche, sensiblement égal à celui de *Trifolium alexandrinum* seul (10.438 kg/ha pour 11.082 kg/ha). Ce mélange, malgré son plus faible rendement, est considéré comme préférable au *Trèfle d'Alexandrie* seul, parce que mieux équilibré sur le plan nutritif et présentant un risque moindre de gonflement. *Avena sativa* a donné

le plus fort rendement à la 1re coupe mais le rendement total est environ la moitié de celui du trèfle d'Alexandrie seul. Le mélange du *Raygrass westerwolds* et du *Trifolium alexandrinum* a donné en automne et en hiver un rendement en matière sèche et en protéine supérieur à celui de *Trifolium alexandrinum* seul parce que celui-ci a une teneur en eau exceptionnellement élevée pendant ces deux saisons. La longueur de la période productive de *Trifolium alexandrinum* et de *Raygrass westerwold* est sensiblement la même. Parmi les quatre variétés de raygrass expérimentées, les variétés *Westerwolds* et *Raygrass commun* sont les plus productives. Leur rendement est d'environ 75 p. 100 supérieur à celui d'*Avena sativa*.

Bromus uniloïdes dont le départ de croissance est très lent ne semble pas nécessiter d'autres essais.

D'autres essais devraient être poursuivis pour déterminer les meilleures densités de semis et les meilleures méthodes de culture des mélanges trèfles d'Alexandrie/Raygrass, ceci pour permettre le maintien d'un équilibre convenable et soutenu entre cette graminée et cette légumineuse pendant toute la période de croissance.

213. MOUTON (J.A.). — **Un fourrage tropical d'avenir : le Guatemala grass.** *J. Agric. trop. Bot. appl.*, 1958, **5** (12), 858-60 ; analyse reprise dans *Bull. anal. Bur. interafr. Sols.*, 1959, **9** (5), 26, 9-69.

Exposé des données de bases concernant une graminée fourragère originaire des Antilles et d'Amérique centrale : *Tripsacum laxum* ou *Guatemala grass*. Cette espèce a été introduite avec succès au Moyen-Congo en 1950, et, depuis, en basse Côte d'Ivoire.

Cette graminée a un port rappelant la canne à sucre. C'est donc un fourrage à couper et à donner à l'étable. Elle atteint 2 mètres de haut. On la bouture en saison des pluies. La première coupe peut être faite trois ou quatre mois plus tard. Les coupes seront ensuite répétées tous les 50 à 60 jours en saison des pluies. La repousse est facile.

Les rendements sont élevés : 80 à 100 tonnes de fourrage en première année et 60 en seconde année. Des rendements plus importants encore ont été obtenus en Côte d'Ivoire, sur bonne terre. La production dépend directement de la pluviométrie annuelle, mais le *Guatemala grass* résiste bien à la sécheresse. Sa composition chimique en vert en fait un excellent fourrage, riche en matières azotées et en sels minéraux. Cette composition est voisine de celle du maïs.

Cette graminée convient tout particulièrement comme nourriture pour un bétail en semi-stabulation. Il convient aux bovins, aux porcs et aux poules. Il pourrait peut-être permettre d'assurer la soudure en saison sèche pour l'alimentation du bétail, dans la mesure où l'on réalisera sa culture en bas-fond.

Enfin, il semble que le *Guatemala grass* améliore l'état physique des sols, mais qu'il les appauvrisse en azote et en phosphore.

Cette étude se termine par une bibliographie importante et récente sur la culture de *Guatemala grass* (31 références).

214. DELHAYE (R.E.). — **Comment aménager et améliorer les pâturages au Bas-Congo (région de Mvuazi) ?** 12 phot. *Bull. Inform. I.N.E.A.C.*, 1959, **8** (1), 35-49.

Les pâturages de la région du Mvuazi, pays accidenté d'altitude moyenne de 500 mètres, s'étendent surtout sur les sols alluviaux des vallées et colluviaux des plaines ; les collines au sol argileux à bancs caillouteux sont couvertes de savanes plus ou moins dégradées. La pluviométrie est caractérisée par des précipitations atteignant 1.500 mm par an avec deux maximums (avril et novembre) ; la saison sèche s'étend de fin mai à début octobre, et en janvier-février se situe une période sans pluie de quinze jours à deux mois. La température oscille entre 22,5 et 25°C. La végétation naturelle est constituée, dans les vallées et les piedmonts colluviaux par des groupements à *Andropogon gabonensis* et *Beckeropsis uniseta* et dans les plaines alluviales par des associations à dominance d'*Hyparrhenia diplandra*. Sur les terrains déjà dégradés on trouve *H. lecomtei* ; en conditions de plus en plus arides, *Andropogon pseudapricus*, puis *Anadelphia arrecta*. Localisé surtout sur les pentes basses partiellement dégradées et formant liaison entre les associations mésophiles et xéro-

philes un groupement à *Hyparrhenia diplandra* associé à *Andropogon schirensis* occupe des surfaces importantes.

L'amélioration des pâturages se heurte aux difficultés dues au relief accidenté et à la saison sèche de cinq mois ; elle est basée sur une rationalisation des feux, sur des coupes au « rotary-cutter » quand le terrain le permet et sur l'introduction de nouvelles espèces d'herbes. Les pâturages exploités par un troupeau sont divisés par des pare-feu en quatre parcours dont trois sont brûlés successivement pendant l'année (janvier, avril et août) ; le quatrième sert de réserve et réamorce le cycle des feux de l'année suivante. On peut ainsi entretenir sans supplément, un bovin N'Dama sur trois hectares. Parmi les espèces nouvelles introduites, *Stylosanthes gracilis* a donné les meilleurs résultats. Après le brûlage du pâturage à améliorer et l'élimination des arbustes on sème les graines de *Stylosanthes* à raison d'au moins 3 kg/ha fin octobre-début novembre. Le pâturage est ensuite mis en défens 8 à 9 mois dans les vallées, un an sur les collines, cependant que l'on pratique deux passages de « rotary-cutter ». Ces passages devront être continués chaque année pour l'entretien du pâturage et associés à la rotation. La charge à l'hectare en kilogramme de poids vif est passé de 105 kg en vallée et 55 kg en colline pour un parcours brûlé périodiquement, à 243 kg et 127 kg respectivement pour un parcours non brûlé mais traité au rotary-cutter et à 380 kg en vallée (en colline charge non encore déterminée) pour un parcours amélioré avec *St. gracilis*. Le prix de revient à l'hectare est de 750 francs belges.

Pour l'établissement de pâtures permanentes on a utilisé un mélange de *St. gracilis* et de graminées surtout *Brachiaria ruziziensis* et en faible proportion *Chloris gayana*, *Melinis minutiflora* et *Setaria splendida*. Les graminées ont été introduites par éclats de souche et *St. gracilis* par semis à la volée (0,5 kg/ha). L'entretien est fait par passage en novembre du « rotary-cutter » et éventuellement en mars-avril. Le prix de revient d'établissement est important et impose des surfaces réduites (4.640 francs belges par hectare) ; on a obtenu une production annuelle de viande de 225 kg par hectare (4.400 francs belges) avec une charge de 717 kg/ha en saison sèche.

Un essai de pâturage temporaire a été fait ; après une culture fourragère de maïs on a ensemencé 10 kg/ha de semences de *Chloris gayana* et 1 kg/ha de graines de *Stylosanthes gracilis* (prix de revient à l'hectare : 1.700 francs belges) avec un bon résultat. Ces possibilités d'amélioration des pâturages pourraient permettre d'envisager le passage de l'élevage extensif à l'élevage intensif.

Produits animaux

215. PIETERS (G.) et DE JAEGER (S.). — **Farine de poisson, aliment protéique adjuvant en milieu rural congolais.** *Ann. Soc. belge Méd. trop.*, 1959, **39** (2), 180-5.

Les auteurs ont étudié l'acceptabilité d'une farine de poisson par une population rurale à l'alimentation essentiellement végétarienne du Sud-Kivu. Il est apparu que plus de 80 p. 100 des convives ont été satisfaits de cet appoint culinaire mais que le mélange lors de la cuisson de cette farine au féculent de base était refusé, au contraire de l'incorporation de la farine (20 g par personne) à la sauce ou au légume d'accompagnement. Par ailleurs, les auteurs indiquent que la farine qu'ils ont utilisée était bien conservée après un an de stockage sous triple emballage (jute, papier fort, matière plastique).

216. BRUNELET et VIDAL (P.). — **Quelques aspects du problème de l'emballage des denrées alimentaires stérilisées par les radiations ionisantes.** *Emballages*, repris par *Rev. gén. Froid*, 1958, **33** (7), 681-5.

« La stérilisation par irradiation, une des multiples applications de l'énergie atomique, est

étudiée comme moyen de conservation en industrie alimentaire. Un problème se pose donc concernant la nature et les propriétés de l'emballage idéal pour la protection des denrées ainsi stérilisées. Les matériaux d'emballage doivent être : étanches, faciles à travailler, peu sensibles à l'action des radiations, facilement traversés par les radiations, résistants à l'action de la chaleur et du froid. Les auteurs, après avoir examiné l'action des radiations ionisantes sur les matières organiques, passent en revue différents modes d'emballage : *métallique*, le revêtement intérieur doit être spécialement étudié ; *en verre*, les verres blancs ordinaires prennent une coloration brune sous l'action des radiations ionisantes ; *les pellicules plastiques*, après certaines réserves (possibilité de perforation, d'amincissement local, de soudure non étanche,...) les auteurs étudient le groupe des celluloses et dérivés (celluloses régénérées soit brutes, soit vernies ; acétates de cellulose et leurs complexes), le groupe des plastiques chlorés (chlorure de polyvinyle, caoutchouc chloré, chlorure de polyvinylidène...), le groupe du polyéthylène, le groupe des polyesters, le groupe des polyamides et superpolyamides, le groupe du polystyrène.

Ils concluent que l'utilisation des boîtes métalliques revêtues d'un enduit spécialement étudié offre des perspectives prometteuses ; que les pellicules plastiques qui semblent les plus intéressantes appartiennent au groupe des polyamides et au groupe des polyesters du type téréphtalique. Mais il n'existe pas encore d'emballage qui réponde parfaitement à tous les impératifs d'une stérilisation par irradiation. »

Inspection sanitaire

217. ADEMOLLO (A.). — **Inspection, dans les aéroports, des animaux et produits d'animaux. Traitement des déchets, notamment alimentaires, provenant des avions.** 27ᵉ session du comité de l'Office. *Off. intern. Epiz.*, mai 1959, **52**, 97-117. Résumé de l'auteur.

Cette enquête sur le contrôle vétérinaire dans les aéroports a porté sur 19 pays (Allemagne, Belgique, Canada, Danemark, Egypte, Espagne, Etats-Unis, France, Grande-Bretagne, Grèce, Irlande, Italie, Japon, Nouvelle-Zélande, Pays-Bas, Afrique du Sud, Suisse, Turquie, U.R.S.S.). Les directeurs des services vétérinaires respectifs, que nous remercions, nous ont fourni d'utiles informations pour l'établissement de ce rapport dont nous résumons, ci-dessous, les points les plus importants :

1° Le transport par voie aérienne des animaux et des produits d'origine animale constitue un trafic essentiellement international qui, par ses caractéristiques, peut devenir un dangereux moyen de propagation des maladies contagieuses des animaux, d'un continent à l'autre.

2° Pour le contrôle vétérinaire de ce trafic, discontinu et d'importance limitée, il ne semble pas nécessaire, au moins pour le moment, d'assurer un service vétérinaire permanent dans tous les aéroports internationaux.

3° La plus grande partie des aéroports internationaux manquent de bureaux pour les vétérinaires de frontière, de locaux pour la visite sanitaire et pour le séjour des animaux et, souvent même, des moyens nécessaires pour la désinfection et pour le traitement des résidus des provisions de bord qui, entre autres choses, peuvent constituer un véhicule de contagion. Ces déficiences sont un obstacle au développement du trafic aérien des animaux qui, inévitablement, est destiné à augmenter.

4° D'une manière générale, on peut affirmer que les restes des provisions de bord à base de produits d'origine animale ne représentent pas un danger sérieux de diffusion des germes et virus, venant d'avions approvisionnés avec des viandes déjà cuites ou diversement conservées. Toutefois, quelque épisode signalé fait retenir que les restes de certains produits carnés,

comme les saucissons et les graisses fraîches, peuvent propager des maladies déterminées telles que la fièvre aphteuse, l'exanthème vésiculaire, la peste porcine, la trichinose, la pseudo-peste aviaire. C'est pourquoi, il est toujours opportun que ces déchets alimentaires, quand ils ne sont pas détruits, soient soumis à une cuisson prolongée sous contrôle vétérinaire, de manière à les rendre sûrement inoffensifs dans le cas où l'on entendrait les utiliser dans l'alimentation des animaux.

5° En considération de la physionomie particulière du trafic aérien, qui nécessairement doit éviter de longs séjours des animaux dans les aéroports, il convient de faciliter l'application des mesures de police vétérinaire qui devraient être réglées sur le plan international dans l'esprit de la Convention sur l'aviation civile internationale, en tenant compte aussi des desiderata de l'Association internationale des transports aériens (I.A.T.A.).

218. MAC INTOCH (K.S.). — **Inspection, à l'aéroport, des animaux, des produits animaux et des produits d'origine animale. Traitement des déchets, notamment des déchets alimentaires produits pendant le vol.** 27e session du comité de l'Office. *Off. intern. Epiz.*, mai 1959, **52,** 118-29. Résumé.

L'Australie, étant un continent insulaire, tire pleinement avantage de la barrière maritime qu'elle oppose à la pénétration des maladies animales en interdisant l'importation d'animaux (sauf des animaux de laboratoire, des reines d'abeilles et des poissons) par avion.

Les inconvénients de l'importation par avion sont :

a) La brièveté du voyage qui ne couvre pas la période d'incubation des maladies.

b) Le fait que les animaux arrivant par avion sont déchargés dans le pays, immédiatement, sans considération de leur état de maladie.

c) Le fait que les animaux et leurs déjections dans l'avion attirent les insectes (dont des vecteurs de maladies) aux escales, en cours de route.

L'importation commerciale de produits animaux, etc., par avion, ne présente pas un grand risque sur le plan sanitaire si le contrôle est effectué avec soin, mais les petits articles dans les bagages des passagers ou dans les envois par poste aérienne peuvent être l'objet de grandes difficultés et saisis.

Des précautions spéciales sont prises à l'égard des émigrants. Ceux qui viennent de régions rurales de pays où sévit la fièvre aphteuse doivent voyager par mer.

Chaussures et vêtements sont examinés (terre, excréments) ; s'il est nécessaire, on les nettoie et on les désinfecte.

Les cultures bactériennes, etc., ne peuvent être importées qu'avec une permission spéciale ; l'importation de virus dangereux n'est pas autorisée.

Au premier aéroport d'escale australien, les déchets dans les avions arrivant des pays d'outre-mer sont incinérés, ainsi que tous les aliments d'origine animale non utilisés. Les aliments sont remplacés par des aliments d'origine australienne.

Une liaison très étroite est maintenue avec les officiers de douane qui sont responsables de l'examen de la cargaison et des bagages et qui signalent les animaux ou articles qui relèvent de la police sanitaire aux autorités de cette administration qui prennent les mesures adéquates.

Une parfaite coopération est assurée entre les agents des lignes aériennes et le service de police sanitaire. On met, enfin, l'accent sur l'incinération comme méthode de destruction des matières dangereuses.

BIBLIOGRAPHIE

MANNINGER (R.) et MOCSY (J.). — **Traité des maladies internes des animaux domestiques.** 4e édition traduite du Hongrois par E. Hars.

Tome I : **Les maladies infectieuses,** par R. Manninger ; cartonné, 17 × 21 ; 733 pages, 152 figures et 5 planches en couleurs. Vigot Frères édit., Paris, 1959.

Tome II : **Pathologie interne,** par J. Moscy ; cartonné, 17 × 21, 883 pages, 219 figures. Vigot Frères édit., Paris, 1960.

Les auteurs indiquent que si la rapidité des progrès scientifiques les a obligés à reviser en grande partie la troisième édition parue en 1955, ils ont gardé le même but, satisfaire au mieux les besoins du praticien. Aussi ont-ils été amenés à négliger des questions peu importantes dans la pratique et à alléger les sujets traités ; ceci explique l'absence d'historique détaillé et de références bibliographiques complètes, mais seulement la citation de noms d'auteurs dans le texte ; de même les questions bactériologiques sont traitées succinctement et dans la mesure où elles sont indispensables au praticien.

Le premier tome est divisé en quatre parties :

— les maladies microbiennes,

— les maladies virales,

— les spirochétoses,

— les maladies provoquées par les protozoaires.

Le deuxième tome comprend onze parties :

— maladies de l'appareil digestif,

— maladies de l'appareil nerveux,

— maladies de l'appareil circulatoire,

— maladies des reins et des voies urinaires,

— maladies du sang et des organes hématopoétiques,

— maladies de la nutrition,

— maladies des glandes endocrines,

— maladies du système nerveux,

— maladies de la peau,

— intoxications.

Indépendamment de ses qualités propres, ce traité est intéressant parce qu'il est le seul de cette nature en langue française de publication récente.

Service de presse :

R. BARANGER. — **Cavaliers de Camargue,** 1958. 21 × 27, cartonné, 123 pages ; 41 phot. ; chez l'auteur : 37, rue Aubouin, Clichy (Seine).

Ce livre est une introduction à la vie des gardians, un aperçu de leur métier et de leurs distractions, tout imprégnés de coutumes ancestrales. L'auteur, lui-même gardian, sait faire sentir son amour pour cette région longtemps immuable, mais qui maintenant se transforme, gagnée par la culture du riz et envahie par les touristes. Il décrit les jeux de ces cavaliers bouviers pleins de maîtrise, et les touristes de plus en plus nombreux, en parcourant ce livre, pourront s'initier et comprendre ces jeux spectaculaires qu'ils verront se dérouler dans les petites villes ensoleillées des pays rhodaniens à cheval sur la Provence et le Languedoc : l'abrivado, la ferrade, le toréo à cheval, le rodéo provençal, etc.

Il est dommage que les photographies soient souvent grises et très peu contrastées.

F. MERY et Coll. — **Le chien.** 16×23, cartonné, 383 pages ; nombreux dessins et photographies. Larousse, 1958.

Tous ceux qui non seulement aiment le chien mais sont désireux d'être mieux renseignés à son sujet trouveront dans ce livre beaucoup de renseignements sur cet animal, son entretien, ses utilisations.

C'est un ouvrage agréable tant par son texte que par ses nombreux dessins et ses planches photographiques hors-texte ; cependant il est un peu gênant de ne trouver ni index des illustrations, ni renvois à ces illustrations dans le texte.

La rédaction de chaque chapitre a été confiée à une personne particulièrement qualifiée en cette matière.

On trouve successivement : une histoire du chien qui traite, entre autres, de son origine, de ses premiers rapports avec l'homme, de l'évolution des races ; un aperçu anatomique, physiologique et psychologique ; une étude du chien « valeur commerciale » et des conseils sur son élevage, son entretien, son transport, sur le sport canin ; une nomenclature avec description et utilisation des chiens de chasse, de garde, de berger, de compagnie et même des bâtards et corniauds ; une revue des utilisations diverses : course, traction, police, armée, chiens d'aveugles et chiens savants ; enfin des conseils pratiques concernant les soins médicaux et la législation (taxe, logement, accidents, morsures...).

46659 Imp. Baguenier Desormeaux, Paris. Le Gérant : CURASSON

INSTITUT D'ELEVAGE ET DE MEDECINE VETERINAIRE DES PAYS TROPICAUX

7, rue Jean-Jaurès, ALFORT (Seine)

M. C. CURASSON

Inspecteur général de l'élevage d'outre-mer

Membre correspondant de l'Institut

PATURAGES ET ALIMENTS DU BÉTAIL

EN RÉGIONS TROPICALES ET SUBTROPICALES

Un volume 18,5 × 26 cm. de XIX-344 pages

L'étude très complète sur les aliments des animaux et les pâturages tropicaux et subtropicaux qui a été publiée dans la présente revue depuis le numéro 4 du tome VI de 1954 au numéro 1 du tome XI de 1958 sous la signature de M.-G. CURASSON, vient d'être rassemblée en un seul ouvrage. D'ailleurs, c'est à la suite des nombreuses demandes de tirés à part qui ne pouvaient être satisfaites que l'Institut a fait éditer ce livre, en un nombre limité d'exemplaires, pour tous ceux qui, en régions intertropicales, s'intéressent au problème de l'alimentation du bétail. Nous rappelons ci-dessous le plan général de l'ouvrage :

Ce livre est mis en vente directement par l''nstitut au prix de 3.500 francs l'exemplaire, frais d'envoi y compris.

Toute commande doit être adressée directement au Centre de documentation de l'Institut d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux, 7, rue Jean-Jaurès, Alfort (Seine).

Le règlement du montant de l'achat peut être fait soit par chèque bancaire, soit par chèque postal au n° 9086-32 Paris, libellé au nom de « M. le Régisseur de la Caisse de Recettes de l'Institut d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux », 7, rue Jean-Jaurès, Alfort (Seine).

Ce livre n'est pas vendu en librairie.